Die

Landwirthschaftslehre

in ihrem

ganzen Umfange

nach den

Erfahrungen und Erkenntnissen

der

letztverflossenen 100 Jahre;

mit wissenschaftlicher Strenge dargestellt

von

Dr. F. X. Hlubek,

ord. öffentl. Professor der Land- und Forstwirthschaftslehre am Joanneum zu Graz, Referent der steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft, Administrator des landw. Versuchshofes und der Seidenbau-Anstalt, Gutsbesitzer, Ritter mehrerer Orden u. s. w.

Erster Band.

Zweite verbesserte Auflage.

Wien, 1851.

Bei L. W. Seidel.

Die schönsten Eroberungen sind unstreitig die, welche der menschliche Fleiß der Erde abgewinnt.

Erzherzog Carl von Oesterreich.

Thatsachen sind die einzige Grundlage, auf welche die Landwirthschaft sicher bauen kann.

Arthur Young.

Sr. Kaiserl. Königl. Hoheit

dem

durchlauchtigsten Prinzen und Herrn

Johann Baptist,

Erzherzog von Oesterreich,

Königlicher Prinz von Ungarn, Böhmen 2c., Präsident der Landwirthschafts-Gesellschaft im Herzogthume Steiermark 2c. 2c. 2c.,

in tiefster Ehrfurcht

gewidmet.

Vorwort
zur zweiten Auflage.

Bei der zweiten Auflage ist das Werk einer genauen Revision unterzogen, die Resultate der neuesten Forschungen sind aufgenommen und die Gegenstände der Betriebslehren besonders behandelt worden.

Den Theil über Wirthschaftsgebäude hat der Baudirector Herr Beck zu Bruck behandelt, und so ist auch in dieser Beziehung einem allgemein fühlbaren Bedürfnisse abgeholfen.

Möge sich die zweite Auflage eben so wie die erste eines allgemeinen Beifalls erfreuen und die Hauptbeschäftigung der Bewohner meines theueren Vaterlandes fördern.

Graz, den 6. November 1850.

Der Verfasser.

Vorwort
zur ersten Auflage.

Die Kraft, auf welcher die landwirthschaftliche Beschäftigung beruht, ist die Lebenskraft*), weil durch sie jene Produkte zu Tage gefördert werden, durch welche die Existenz und die Gesittung des menschlichen Geschlechtes bedingt sind. Der Chemie ist es allerdings gelungen, einige, den organischen ähnliche Verbindungen zu Tage zu fördern; allein jene Bestandtheile der Pflanzen und Thiere, welche beim Landbaue beabsichtiget werden, konnten bisher nach bloßen chemischen Gesetzen nicht dargestellt werden, und daher muß die Lebenskraft im Allgemeinen als das schaffende Princip jener Produkte angesehen werden, durch welche die Existenz und die Gesittung des menschlichen Geschlechtes bedingt erscheint.

Die Lebenskraft als Werkzeug zu benützen, um die größtmögliche Masse nützlicher Produkte zu Tage zu fördern, das ist die Aufgabe, welche die Landwirthschaft, im weitesten Sinne, zu lösen hat.

Eine vollkommene Lösung dieser Aufgabe ist durch eine genaue Kenntniß:

a) der Gesetze, nach welchen die Lebenskraft wirkt;

*) Unter Lebenskraft muß man hier die Gesammtheit der bei der Hervorbringung pflanzlicher und thierischer Produkte thätigen in ihrem Wesen bereits erkannten und unerkannten Kräfte verstehen. In diesem Sinne fällt auch die chemische Affinität unter den Begriff der Lebenskraft.

b) der Umstände oder Bedingungen, unter welchen die Lebenskraft wirksam erscheint, und

c) der Mittel, durch welche der Lebenskraft die Bedingungen ihrer Wirksamkeit zugeführt werden — bedingt.

Diese genauen Erkenntnisse erstrecken sich, wie einleuchtet, auf die ganze materielle Natur, in wie fern sie mit der Pflanzen- und Thierproduktion in einer Wechselwirkung stehen. Die Mannigfaltigkeit der Erkenntnißgegenstände und die Beschränktheit des menschlichen Verstandes machten es nothwendig, die Natur von verschiedenen Standpunkten aufzufassen, zu untersuchen, gleichartige Erkenntnisse zu erzeugen und diese in einen unsern Denkgesetzen entsprechenden oder systematischen Zusammenhang zu bringen, oder einzelne Naturwissenschaften durch Arbeitstheilung zu Tage zu fördern.

Auf diesem Wege sind Geographie, Astronomie, Mineralogie, Geognosie, Geologie, Botanik, Zoologie, Naturlehre oder Physik, Chemie, Anatomie, Physiologie, Pathologie und Therapie entstanden, und ihre Erkenntnisse, im Zusammenhange aufgefaßt, machen das menschliche Wissen über die materielle Natur aus.

Wird dieses Wissen mit allen seinen Folgerungen bei der Pflanzen- und Thierproduktion angewendet, so erhält man die sprachübliche Theorie oder das problematische Wissen in der Landwirthschaft, welches in dem Verhältnisse unzuverlässiger erscheint, in welchem die Schlußfolgerungen mehr auf die Erkenntnisse einer einzelnen Naturwissenschaft gestützt werden.

Die Theorie der Landwirthschaft in der angegebenen Bedeutung mußte sich, wie natürlich, nach dem jeweiligen Standpunkte der Naturwissenschaft gestalten, und das Schicksal aller einseitigen Betrachtungen und Untersuchungen theilen, wie das die geschichtlichen Momente der Ansichten über Ackerbau nachweisen.

Die ersten Spuren eines wissenschaftlichen Forschens im Gebiete der Landwirthschaft findet man um die Mitte des 17ten Jahrhunderts, wo Helmont, Boyle und Gleditsch Versuche über die Ernährung der Pflanzen mit bloßem Wasser anstellten.

Diese Versuche wurden in der ersten Hälfte des 18ten Jahrhunderts von Friewald in Schweden, von Millern in England, von Duhamel und Bonnet in Frankreich und von Krafft in Rußland mit großer Sorgfalt wiederholt, und Wallerius glaubte aus diesen Versuchen seine chemischen Grundsätze des Ackerbaues, 1740, deduciren zu können, nach welchen die Pflanzen sowohl ihre organischen als anorganischen Bestandtheile aus dem bloßen Wasser erzeugen. Diese Ansicht war, ungeachtet sie schon damals manche Gegner zählte, die vorherrschende, und als Schrader seine bekannten Versuche zu Ende des 18ten Jahrhunderts veröffentlichte, hielt man sich für berechtigt, die Ansichten Wallerius als ausgemachte Wahrheiten zu betrachten. Diese Betrachtung erhielt sich bei einer großen Zahl der Naturforscher bis zu dem zweiten Decennium des 19ten Jahrhunderts, wo John mit seiner Preisschrift über die Ernährung der Pflanzen, Berlin 1819, auftrat, in welcher er durch die mannigfaltigsten und zugleich scharfsinnigsten Versuche dargethan hat, daß die Pflanzen die Materie zu umwandeln nicht vermögen, und daß alle ihre anorganischen Bestandtheile in dieselben mittelst der Absorption durch die Wurzel gelangen.

Die Versuche John's wurden bis auf die neueste Zeit von Jablonski, Lassaigne u. m. A. wiederholt, und die Richtigkeit ihrer Resultate bestätigt.

Diese Resultate liefern zugleich den sprechendsten Beweis von der Richtigkeit jener Ansicht, welche schon die ältesten Völker über die Ernährung der Pflanzen ausgesprochen und die gegenwärtigen Lehren über Ackerbau als Grundlage angenommen haben.

Was war für den vorurtheilsfreien Menschen natürlicher, als anzunehmen, daß die Bestandtheile des Bodens, in die Pflanzen durch ihre Wurzeln übergeführt und zur Deckung ihrer Bedürfnisse verwendet werden.

Ein Zeitraum von mehr als 100 Jahren war nothwendig, um die Verirrungen des menschlichen Verstandes zu beseitigen, und einer gesunden, vorurtheilsfreien Beobachtung den ihr gebührenden

Platz wieder einzuräumen. — Der nach dem letzten Grunde der Erscheinungen forschende Mensch gewahrte nur zu bald, daß die Oberfläche unserer Erde als ein Aggregat von heterogenen Bestandtheilen erscheint; und diese Erscheinung führte ihn zu der Vermuthung, daß sich diese Bestandtheile bei der Vegetation nicht gleich verhalten können, und daß nach Verschiedenheit der Pflanzen bald der eine, bald der andere Bestandtheil wirksamer erscheinen müsse. Man vermuthete sogar, daß die einzelnen Gattungen, oder wenigstens Familien, einen eigenthümlichen Bodenbestandtheil zu ihrem Gedeihen erfordern, und diese Vermuthung wurde im 17ten Jahrhunderte von einem großen Theile der Forscher zu einer Grundwahrheit erhoben, ungeachtet Mariotte dieselbe mit den triftigsten Gründen bekämpfte. Im 18ten Jahrhunderte wurde die vor Mariotte herrschende Ansicht durch Tüll, Reichart u. m. A. in der Art erweitert, daß die fein zertheilte Erde als die alleinige Nahrung der Pflanzen erklärt worden ist. Im 19ten Jahrhunderte, in welchem die Chemie bedeutende Fortschritte machte, wurden vielseitige Analysen des Bodens und der Pflanzen vorgenommen, und Astier, Sprengel, Boussingault und Liebig glaubten aus den Resultaten ihrer Analysen die anorganischen Bestandtheile des Bodens als die eigentliche Nahrung der Pflanzen erklären zu können, also die alte Tüll'sche Theorie wenigstens theilweise als richtig zu bestätigen.

So verschieden auch die Ansichten über die Wirksamkeit der einzelnen Bodenbestandtheile waren und noch heut zu Tage sind, so haben sich doch seit Woodward und Kylbel bis auf Anderson und Braconnot alle Stimmen dahin vereinigt, daß vorzugsweise die organischen Ueberreste, Moder oder Humus, zur Nahrung der Pflanzen dienen und die Fruchtbarkeit der Grundstücke bedingen.

Doch über die Art ihrer Wirksamkeit haben sich die Ansichten nicht vereinigt. Denn obgleich Woodward und Kylbel, und in der neuesten Zeit Sprengel, Hermann und besonders Mulder nachgewiesen haben, daß der Humus einen Extrakt

aus humussauren Salzen liefert und obgleich de Saussure dargethan hat, daß der Humusextrakt von den Pflanzen aufgenommen und ihr Wachsthum befördert wird, so hat man doch die Wirksamkeit des Humusextraktes in Abrede gestellt, und die Wirkung des Humus auf die bloße Bildung der Kohlensäure zurückzuführen versucht.

Was gegen diese Ansicht vom Standpunkte der Pflanzengeographie, der Pflanzenphysiologie und der Landwirthschaft eingewendet wurde, gehört der neuesten Zeit an, und bedarf keiner nähern Erörterung.

Dies sind in Kürze die Ansichten über die wichtigsten Erscheinungen des Ackerbaues, wie sie sich im Laufe der Zeit rücksichtlich des Materials, welches die Lebenskraft zu ihrer Schöpfung erfordert, entwickelt haben. Die Landwirthschaft findet noch keine Lösung der Fragen in den Naturwissenschaften:

1. Welcher anorganische Bestandtheil, als solcher, begünstigt die Entstehung der Zellen oder das Wachsthum vorzugsweise?

2. Ist ein gewisses Verhältniß der anorganischen Bodenbestandtheile zum Gedeihen einzelner Pflanzen-Familien absolut nothwendig, und welches?

3. Wie viel anorganische Bestandtheile werden den Pflanzen mit dem bloßen Regenwasser auf einer gegebenen Fläche zugeführt?

4. Wodurch unterscheidet sich z. B. die Zelle der Isembartbirne, welche auf einen Wildling aufgesetzt die vom Wildling aufgenommenen Stoffe zu einem edlen Produkt vereinigt, von der Zelle des Wildlinges, welcher aus demselben Material bei ganz gleichen Verhältnissen nur eine Holzbirne zu Tage zu fördern vermag?

5. Welche sind die Ursachen der Umwandlung der sogenannten unedlen Zellen in edle?

6. Welche sind die Gesetze, nach welchen aus den aufgenommenen Stoffen die einzelnen Bestandtheile der Pflanzen gebildet werden?

7. Von welcher Dichte müssen die Lösungen der Verbindun-

gen von Kohlen-, Sauer-, Wasser- und Stickstoff sein, wenn sie die Vegetation überhaupt befördern sollen, und welche tragen vorzugsweise zur Bildung der Stärke, des Zuckers, der Oele ꝛc. bei?

8. Welchen Einfluß üben die einzelnen Bestandtheile des Lichtes auf die Vegetation?

9. Wie kann man die Elektricität der Atmosphäre genau bestimmen, und welchen Einfluß übt dieselbe auf die Pflanzenwelt?

Diese und mehrere andere Fragen, welche ich bei der 21sten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte im Interesse der Landwirthschaft zur Sprache gebracht habe *), können gegenwärtig nicht beantwortet werden, und daher erscheint es als eine fruchtlose Bemühung, dieselben von rein landwirthschaftlichem Gesichtspunkte zu behandeln.

Bei diesem Standpunkte der wissenschaftlichen Begründung des Ernährungsprozesses der Pflanzen ist es kein Wunder, wenn der praktische Landwirth die Frage aufwirft:

Was haben die Naturwissenschaften dem Landbau genützt?

Wo sind ihre bewährten Rathschläge zu finden?

Ja! es ist kein Wunder, wenn er sich der rohen Empirie in die Arme wirft, das Geleise eingewurzelter Gewohnheiten nicht verläßt, und mit Mißtrauen das sogenannte gelehrte Wesen bei seiner Beschäftigung betrachtet.

Man mag immerhin die von den Praktikern aufgeworfenen Fragen verneinend beantworten und die Behauptung aussprechen: die Naturwissenschaften schreiten nur nach, und suchen die Thatsachen hintenher in einem gelehrten Lichte darzustellen, das zwar glänzt, aber die Bahn zu reellen landwirthschaftlichen Erkenntnissen nicht beleuchtet; so müssen wir doch zugestehen, daß selbst die paradoxen Ansichten den Landbau weiter befördert haben, als die rohe Empirie.

Die größere Zahl der unterrichteten Landwirthe gehört dem praktischen Leben an, und daher sind sie auch im Stande zu beur-

---

*) Aemtlicher Bericht dieser Versammlung, Graz 1844, S. 245.

theilen, welcher Fortschritte der im Geleise eingewurzelter Gewohnheiten fortschreitende Landmann fähig ist; sie wissen mit welchem Erfolge alle die Mittel bei den bloßen Empirikern verbunden waren, welche bisher zur Verbreitung landwirthschaftlicher Erkenntnisse angewendet worden sind; ja! sie wissen, daß wir noch gegenwärtig in manchem Staate von Deutschland bei der arbeitenden Klasse gleich Moses noch 40 Jahre — nicht selten in einer Wüste — warten müssen, um eine neue für das Bessere empfängliche Generation aufzuziehen, um die Wanderung in das gelobte Land antreten zu können. Ich glaube die unterrichteten Landwirthe werden mit mir die Ansicht theilen, daß das Verharren an dem Herkömmlichen, der Mangel der Erkenntnisse der Naturwissenschaften und die Nichtanwendung der streng wissenschaftlichen Methode bei der Veröffentlichung landwirthschaftlicher Werke als die Ursachen erscheinen, warum die landwirthschaftlichen Angaben so schwankend erscheinen, warum Alles nach einem noch so matt schimmernden und zweifelhaften Lichte — oft zum Hohn des gesunden Verstandes — flattert, warum mit jeder noch so einseitigen Hypothese die Fundamente unsers Wissens erschüttert werden, und warum überhaupt die Naturwissenschaften so wenig Brauchbares für den Ackerbau leisten konnten.

Bei dem gegenwärtigen Umfange der Naturwissenschaften findet die Landwirthschaft nur einen einzigen Gesichtspunkt, von welchem sie die Natur aufzufassen und durchzuführen hat, wenn sie als ein reelles Wissen, als die wahrhaft rationelle Landwirthschaft einen ehrenvollen Platz in der Sphäre menschlicher Erkenntnisse einnehmen, und nicht als eine bloß mechanische Beschäftigung erscheinen soll. Und dieser Gesichtspunkt ist die Feststellung von Thatsachen mit wissenschaftlicher Strenge auf dem Wege der Erfahrung, welche sich auf die Pflanzen- und Thierproduktion beziehen. Thatsachen, ruft der große Engländer Arthur Young, sind die Grundlage, auf welche der Landmann sicher bauen kann; Thatsachen, erlaube ich mir hinzuzufügen, mit möglichster Strenge erfahrungsmäßig festzustellen, das ist der Gegenstand der Land-

wirthschaft, das ist der Gesichtspunkt, von welchem aus sie die Natur aufzufassen und durchzuführen hat, wenn sie den Naturwissenschaften bei ihrem Forschen über Pflanzen- und Thierproduktion zur Grundlage dienen, und einen ehrenvollen Platz in der Sphäre menschlicher Erkenntnisse einnehmen soll. Landwirthschaftliche Thatsachen sind Erscheinungen, welche entweder unter allen oder nur unter gewissen Umständen eintreten, und welche jederzeit herbeigeführt werden können, sobald alle Bedingungen vorhanden sind, von welchen ihr Dasein abhängig ist.

Die Thatsachen oder festgestellten Erscheinungen zu erklären, d. i. die Art der Wirksamkeit der Naturkräfte nachzuweisen, ist keine Aufgabe einer einzelnen Naturwissenschaft, mithin auch nicht der Landwirthschaft, sondern es ist eine Aufgabe, welche die gesammten Erkenntnisse über die materielle Natur zu lösen haben.

Die Lösung wird bei zureichenden Thatsachen von selbst erfolgen, ohne bemüßigt zu sein, Hypothesen aufzustellen, welche oft blenden, aber nicht klar und deutlich den Gegenstand beleuchten.

Werden aus den konstatirten Thatsachen Regeln abgeleitet, dann bildet ihr geordneter Inbegriff die praktische Theorie, welche, wenn sie von der Fackel der Naturwissenschaften beleuchtet wird, die rationelle oder die einzig richtige Lehre des Landbaues darstellt.

Der praktischen Theorie oder der Landwirthschaft als Beschäftigung ist es allerdings gleichgültig, ob die Thatsachen, auf welchen die Verfahrungsarten beruhen, eine Erklärung in den Naturwissenschaften gefunden haben oder nicht. Für den praktischen Landmann ist es gleichgültig, ob seine Mastthiere das Fett aus dem Oel oder der Stärke des Mais erzeugen, bei ihm ist nur die Thatsache von Wichtigkeit, daß eine reichliche Fütterung mit Mais viel Fett erzeugt. Allein, welche Reihe der wichtigsten praktischen Folgerungen würde sich aber nicht ergeben, wenn es thatsächlich nachgewiesen würde, daß das Thier kein Fett zu erzeugen vermag, daß demselben die fette Substanz in dem Futter gereicht werden muß.

Die Landwirthschaft als Wissenschaft oder die rationelle Theorie muß also nach dem Grunde der Erscheinungen fragen, sie muß die Folgerungen, welche die Naturwissenschaften aus ihren Untersuchungen ziehen, beachten und prüfen, um zu Thatsachen zu gelangen.

Sie muß aber bei ihrer Prüfung, bei der Lösung ihrer Aufgabe, jene Strenge des Verfahrens und jene Schärfe der Beobachtung anwenden, welche dem übrigen Wissen zur Zierde gereicht und dasselbe zur Wissenschaft erhebt. Sie muß überdies noch die Beobachtungen an den absichtlich oder durch den Gang der Beschäftigung herbeigeführten Erscheinungen jahrelang fortsetzen und die obwaltenden Verhältnisse mit Genauigkeit angeben, weil sonst die Beobachtungen keinen andern Werth haben, als den zum Gegenstande einer alltäglichen Conversation zu dienen oder höchstens ein auf Erwerb berechnetes Blatt auszufüllen.

Beobachtungen, ohne Erfüllung der angegebenen Bedingungen, mögen sich jahrelang häufen, sie erscheinen niemals geeignet irgend einen Gegenstand zur völligen Entscheidung zu führen, eine Erscheinung zu einer Thatsache zu erheben, mit einem Worte, sie sind untauglich die Erkenntnisse des Landbaues zu bereichern.

Wie viele Beobachtungen dieser Art unsere Literatur aufzuweisen vermag, bedarf keiner detaillirten Nachweisung, und ich erlaube mir die Aufmerksamkeit auf die Resultate der Verhandlungen über Negretti- und Escurial-Schafe, über die beste Lammzeit der Schafe, über das Pferderennen als ein Mittel, um die Brauchbarkeit der Pferde zu beurtheilen, über die Vor- und Nachtheile der einzelnen Rindviehrassen, der Stallfütterung und des Weideganges, der Kreuzung und der Inzucht, über die Ernährungsfähigkeit der Futterstoffe, über den Einfluß des Futters auf die Erzeugung von Wolle, Fett, Fleisch und Milch, über den Einfluß des Düngers auf die Vegetation, die Erdstreu und die Wechselwirthschaft hinzulenken.

Viel, ja! in der That viel ist bereits über alle diese Gegenstände debattirt und geschrieben worden, und ich würde nur die

Gränzen eines Vorwortes überschreiten, wollte ich hier die Beweise führen, daß das Geschriebene zum großen Theil in Worten aber nicht in Thatsachen besteht.

Für die Förderung der Landwirthschaft ist es von hoher Wichtigkeit die Ursachen derlei düstern Erscheinungen auf dem Horizonte der landwirthschaftlichen Literatur zu erörtern, und die Mittel, welche anzuwenden sind, um den landwirthschaftlichen Angaben jenen Grad von Bestimmtheit zu ertheilen, welcher sie überhaupt vermöge der Natur unserer Beschäftigung nur fähig sind — wenigstens in allgemeinen Umrissen darzustellen.

Ich glaube daher das Vorwort zu einem Werke, das als die Frucht eines vierzehnjährigen Studiums und Beschäftigung mit vielen Zweigen der Landwirthschaft erscheint, mit keinem würdigern Gegenstande auszustatten, als wenn ich in demselben mein Glaubensbekenntniß in diesen beiden Beziehungen ablege:

1. Die Natur unserer Beschäftigung bietet so viele Schwierigkeiten, daß dieselben nur mit Umsicht und Ausdauer beseitigt werden können. Der Naturforscher kann in den meisten Fällen die Erscheinungen der Beobachtung willkürlich wiederholen, der Landmann bedarf in der Regel ein ganzes Jahr, um eine einzige Beobachtung anstellen zu können. Der Naturforscher hat es in seiner Gewalt die Umstände zu bestimmen, unter welchen seine Experimente stattfinden sollen; dem Landmann dagegen stehen keine Mittel zu Gebote, auf die Atmosphäre, durch welche die Erfolge seiner Versuche bedingt sind, einzuwirken, um eine Gleichförmigkeit bei seinen Experimenten herbeizuführen und denselben mehr Zuverlässigkeit zu ertheilen.

Ihm bleibt kein anderer Ausweg übrig, als von Jahr zu Jahr die Umstände, unter welchen seine Versuche stattgefunden haben, genau zu bestimmen, die Erfolge jährlich zu verzeichnen und nach jahrelangem Bemühen aus denselben Schlußfolgerungen zu ziehen. Thut er das nicht, macht er Jagd nach der Wahrheit, die sich nicht fangen, wohl aber in günstigen Augenblicken ergründen läßt, dann gleichen seine Bemühungen Seifenblasen, die noch

so schimmernd und hoch steigend erscheinen mögen, früher oder später platzen und höchstens den gelösten Schmutz zurücklassen.

Wollen wir nun ernsthaft die Sphäre unserer Erkenntnisse fördern, dann müssen wir die mühevolle Bahn langjähriger Beobachtungen betreten und die Geduld nicht verlieren, wenn unsere Bemühungen zu keinen glänzenden Resultaten geführt haben.

Das Jagen nach der Wahrheit überlassen wir Denen, welche sich im bloßen Knallen gern gefallen.

2. Die Landwirthschaft greift in alle Sphären des menschlichen Wissens ein, und in der That gibt es keine Beschäftigung, welche mehr Einsicht in die Naturkräfte fordert, als die Landwirthschaft; und doch gibt es Landwirthe, ja sogar landwirthschaftliche Institute, welche dem Studium der Naturwissenschaften einen zu untergeordneten Werth für die landwirthschaftliche Beschäftigung beilegen und das Abrichten oder die bloße Routine als die Hauptsache eines tüchtigen Landwirthes erklären.

Wird der angehende Landwirth nicht auf der mühevollen Bahn geleitet, welche allein zu dem Baume der Erkenntniß führt, dann gewöhnt er sich an der Oberfläche seiner Beschäftigung zu gleiten, scheut jede Anstrengung, jedes tiefere Eindringen in den Gegenstand, und da er doch unter der Firma eines rationellen Landwirthes irgend ein Institut verlassen hat, so sieht er sich genöthigt, den Mangel seiner wissenschaftlichen Ausbildung entweder mit dem vagen Worte „Empirie" zu verhüllen oder sich jeder noch so einseitigen Hypothese in die Arme zu werfen, um mit dem Zeitgeiste vorwärts zu schreiten und den Nimbus wenigstens einer Afterrationalität um sich zu verbreiten.

Mag es bisher noch keiner Naturwissenschaft gelungen sein, irgend ein praktisch anwendbares Resultat zu Tage gefördert zu haben, mag mancher Praktiker die Naturwissenschaften mit schielenden Augen ansehen, so bleibt dennoch die naturwissenschaftliche Ausbildung die Grundlage eines jeden rationellen Landwirthes, ohne welche ein bleibendes Vorwärtsschreiten unmöglich erscheint.

Die Naturwissenschaften haben in den zwei letzten Dezennien bedeutende Fortschritte gemacht, und es ist allerdings mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, sich auch nur eine encyklopädische Kenntniß in den einzelnen Fächern zu verschaffen; allein so groß auch diese Schwierigkeiten erscheinen mögen, so kann das Verfahren der Directoren oder Vorsteher mancher landwirthschaftlichen Institute doch nicht gebilligt werden, nach welchem das Studium der Naturwissenschaften und insbesondere das der Naturlehre, Physiologie und Chemie als eine Nebensache behandelt wird.

Sie verkennen den Entwicklungsgang der menschlichen Fähigkeiten, sie verkennen den Werth, welchen die Naturwissenschaften nicht nur auf die materielle, sondern auch auf die formelle Ausbildung ausüben, ja sie vergessen, daß die Naturwissenschaften als das Palladium einer bedeutungsvollen Zukunft erscheinen.

Man bilde die Menschen formell aus, und sie werden in wenigen Jahren ausgezeichnete Land- und Forstwirthe, Rechtsgelehrte, Geistliche 2c.

Man richte aber einen Gimpel bei der vortrefflichsten Leier noch so sorgfältig ab, er bleibt ungeachtet seiner Kunststücke ein Gimpel.

3. Zu den bedeutenden Fortschritten der Naturwissenschaften und den Schwierigkeiten, sich mit denselben vertraut zu machen, tritt noch der Umstand hinzu, daß die landwirthschaftliche Literatur bis auf den heutigen Tag noch kein Werk aufzuweisen vermag, welches die Landwirthschaft mit Berücksichtigung der neuen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse darstellen, also den innigen Zusammenhang zwischen Thatsache und Erkenntniß nachweisen, also den gegenwärtigen wissenschaftlichen Standpunkt der landwirthschaftlichen Erkenntnisse bezeichnen würde.

Jedem unterrichteten Landwirthe sind die Werke: Thaer's, Jordan's oder Trautmann's, Burger's, Schwerz's, Arthur Young's, Davy's, Sinclaire's, Chaptal's, Parmentier's, Burgsdorf's, Hundeshagen's, Cotta's, Hartig's u. m. A. bekannt. Jeder Landwirth nennt

diese Namen mit dankbarer Erinnerung und Pietät. Denn ihrem Genius war es vorbehalten die rohe Empirie in das Geleise des Gedankens zu lenken, und das Gedachte und Erfahrene zu einem zusammenhängenden Wissen zu erheben.

Ihre Werke enthalten den Schatz landwirthschaftlicher Erkenntnisse — und ich muß mit Bedauern hinzufügen, daß Dasjenige, was an rein landwirthschaftlichen Erkenntnissen in den zwei letzten Dezennien hinzugekommen ist, in Vergleich mit der Dauer der Zeit, von keinem besonderen Belange erscheint. Ein ganz anderes Bewandtniß hat es mit den meisten Naturwissenschaften. Die Anatomie und Physiologie der Pflanzen, und insbesondere die organische Chemie haben in den zwei letzten Dezennien bedeutende Fortschritte gemacht, welche viel Licht über den Ernährungsprozeß der Pflanzen und Thiere verbreiten. Und da die Werke der Coriphäen der Landwirthschaft einer Periode angehören, in welcher sich die Anatomie, Physiologie und die organische Chemie noch in der Kindheit befanden, so kann in denselben der nach einer wissenschaftlichen Begründung seiner Beschäftigung strebende Landmann keinen zureichenden Aufschluß finden, und er sieht sich in Ermanglung eines neuen, zugleich auf die Fortschritte der Naturwissenschaften gestützten landwirthschaftlichen Werkes genöthigt, in dem Heer von Zeit- und Flugschriften zu suchen, um Anhaltspunkte zur Aufklärung zu finden.

Mit welchen Folgen jedoch ein solches Suchen verbunden erscheinen kann, leuchtet von selbst ein, wenn man einerseits die außerordentliche Anzahl von landwirthschaftlichen Zeitschriften und andererseits die Schwierigkeit, neue Erfahrungen zu konstatiren, betrachtet.

Diese Lücke in der landwirthschaftlichen Literatur auszufüllen, war lange ein sehnlicher Wunsch von mir.

Meine Erziehung auf dem Lande, meine Vorstudien, meine Reisen, meine Dienste in so verschiedenen Ländern, wie: Nieder-Oesterreich, Galizien, Illyrien und Steiermark, und der Umstand,

daß ich seit meiner ersten Anstellung als Adjunkt an der Wiener Universität im Jahre 1830 kein Werk gelesen habe, ohne das Wesentlichste aus demselben zu excerpiren und zugleich die Quelle anzuführen — machten mich glauben, daß ich es wagen dürfte, an eine Arbeit Hand legen zu können, welche die Kräfte eines Einzelnen zu überschreiten scheint.

Im Vertrauen auf meinen ernstlichen und redlichen Willen, den Landbau nach allen Kräften zu fördern, im Vertrauen auf die Einsicht sachverständiger Männer, welche die Schwierigkeiten zu würdigen verstehen, mit denen man zu kämpfen hat, wenn es sich darum handelt, Dasjenige, was Tausende durch einen Zeitraum von 100 Jahren in und außer Deutschland beobachtet, versucht und gedacht haben, zusammenzutragen, zu prüfen und mit dem Geprüften einen Tempel zu bauen, in welchem der praktische Landmann die Gesetze der Natur lesen, die Grundsätze für seine Beschäftigung finden und zugleich eine höhere Weihe zum Kampfe mit der allein schaffenden Natur empfangen soll — ich sage im Vertrauen auf meinen Willen und die Einsicht deutscher Landwirthe habe ich 1840 den Entschluß gefaßt, Hand an's Werk zu legen.

Die Schwierigkeiten einer genügenden Lösung waren mir nicht unbekannt; allein sie nahmen in dem Verhältnisse zu, in welchem ich tiefer in den Gegenstand einzudringen versuchte.

Ein Zeitraum von 4 Jahren ist verflossen, bis es mir möglich ward, die Arbeit nach dem angelegten Plane zu vollenden, nach welchem das Werk die Ergebnisse der 100jährigen Bemühungen der Naturwissenschaften und der Landwirthschaft enthalten, die Quellen überall angeben, die vorzüglichsten Werke über einzelne Zweige anführen, das noch Mangelhafte oder noch zu Erforschende bei jedem Abschnitte andeuten, die bewährten Maschinen und Geräthe durch perspektivische Zeichnungen versinnlichen, und das Ganze mit möglichst wissenschaftlicher Strenge durchführen sollte.

Ob es mir gelungen ist, den Plan vollkommen zu verwirklichen, darüber mögen jene deutschen Landwirthe entscheiden, welche

das Streben nach Wahrheit nicht als eine Erwerbsquelle, sondern als das erhabenste Ziel menschlicher Thätigkeit betrachten.

Mag meine Arbeit, wie alle menschlichen Produkte, Mängel besitzen, mag mancher Landwirth in derselben Gegenständen begegnen, deren Beziehungen zum Landbau ihm gegenwärtig noch nicht einleuchtend erscheinen; so glaube ich doch mit deutscher Offenheit die Behauptung aussprechen zu können: daß meine Arbeit den innigen Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis auf eine Art darstellt, wie es bisher noch nie geschehen ist, daß sie alle reellen landwirthschaftlichen Erkenntnisse der letztverflossenen 100 Jahre enthält, und daß durch dieselbe eine neue Tendenz bei dem Forschen im Gebiete der Landwirthschaft begründet werden dürfte.

Dieser letzte Zweck meiner Arbeit kann jedoch nur dann erreicht werden, wenn jene Mittel auf dem deutschen Boden in Anwendung kommen, durch welche das reelle landwirthschaftliche Wissen allein befördert werden kann.

Diese Mittel sind:

1. Eine tüchtige formelle Ausbildung der angehenden Landwirthe, und ein gründliches Studium der Naturwissenschaften, besonders an höhern landwirthschaftlichen Instituten.

Das bloße Abrichten der jungen Leute, so wie das encyklopädische Durchjagen der naturwissenschaftlichen Fächer und der Mathematik fördern nur halsstärrige Halbwisser zu Tage, welche an Recepten hängen und dennoch den Dünkel der Rationalität nähren. Unter der tüchtig ausgebildeten neuen Generation von Landwirthen werden Männer auftauchen, welche im Stande sind, das noch wuchernde Unkraut auszumärzen und mit bewährten Mitteln die großen Strecken des noch unkultivirten deutschen Bodens zu beurbaren.

2. Ein ausgebreiteter Volksunterricht, ohne welchen alle Prämien, Volksschriften, Kalender, Musterwirthschaften und alle sonstige Förderungsmittel fruchtlose Bemühungen bleiben.

Gewerb- und Realschulen, land- und forstwirthschaftliche Lehranstalten, Lyceen, Universitäten und Akademien sind Dekorationen,

welche die Blößen der Nationen bedecken sollen, wenn der Volksunterricht vernachlässigt ist. Volksunterricht ist die Grundlage des Vorwärtsschreitens der Nationen.

3. Umfassende und gewissenhafte Beschreibung einzelner gutgeführter Wirthschaften.

Mehrere Beschreibungen dieser Art vermag die Literatur aufzuweisen; allein die meisten gehören in die Kategorie der Ephemeriden.

4. Jährliche detaillirte Ernteberichte über einzelne Wirthschaften, welche jedoch nicht nach dem Muster der gegenwärtigen Ernteberichte abgefaßt werden dürfen, bei welchen man sich um eine genaue Angabe der wirkenden Kräfte (des Bodens, der Düngung, der Witterung, der Saat, der Arbeit :c.) nicht bekümmert, und die Resultate nur im Allgemeinen angibt, ohne das Verhältniß zwischen Ursache und Wirkung genau zu bestimmen.

In gut geführten Wirthschaften werden über die einzelnen Zweige Vormerkungen geführt; und würden die praktischen Landwirthe nur die Ergebnisse ihrer genau geführten Vormerkungen gewissenhaft von Jahr zu Jahr veröffentlichen, so würden sie dadurch der Landwirthschaft einen weit wesentlicheren Dienst erweisen, als wenn sie ein noch so umfangreiches Buch über ihre eigene oder fremde Beschäftigung geschrieben hätten.

Die praktischen Landwirthe suchen in den landwirthschaftlichen Journalen Neuerungen und Verbesserungen, uneingedenk, daß ihre Redactoren in der Regel nicht einmal so viel Boden zu Neuerungen und Verbesserungen aufzuweisen vermögen, als das Pult beträgt, auf welchem sie ihre Journal-Artikel schreiben; uneingedenk, daß die landwirthschaftlichen Journale bei einer Lethargie der praktischen Landwirthe den Landbau nicht fördern können; ja! uneingedenk, daß dem Journalisten in der Regel nur die Form und der Gedanke, der Praxis hingegen das Material angehören.

5. Eine gewissenhafte Erfüllung der Pflichten landwirthschaftlicher Gesellschaften.

Der Zweck eines jeden landwirthschaftlichen Vereins besteht

in der Erweiterung, Begründung und Verbreitung landwirthschaftlicher Erkenntnisse.

Erweitert und begründet können aber unsere Erkenntnisse nur durch Anstellung vergleichender Versuche werden, denn nur sie bieten einen richtigen Anhaltspunkt, um den innigen Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung nachzuweisen. Sie allein versetzen den Verstand in die Lage zu beurtheilen, welchen Antheil jede der wirkenden Kräfte an dem erzielten Erfolge gehabt hat, sie führen zu unerschütterlichen Thatsachen, während die Beobachtung an nicht absichtlich herbeigeführten Erscheinungen kein einwurffreies Wissen zu Tage zu fördern vermag.

Die Wichtigkeit, ja, selbst die Nothwendigkeit vergleichender Versuche für landwirthschaftliche Erkenntnisse ist schon im vorigen Jahrhunderte anerkannt worden, und doch gehören dieselben zu den sehr seltenen Erscheinungen in der landwirthschaftlichen Literatur, ungeachtet uns Arthur Young mit dem schönsten Beispiele zur Nachahmung vorausgegangen ist, ungeachtet unser Schwerz, als ehemaliger Director des Institutes zu Hohenheim, ein in der That sehr scharfsinniges Schema über komparative Versuche entworfen hat, und ungeachtet bis auf den heutigen Tag die Landwirthe theils von ihren Vereinen, denen sie angehören, theils von den Vorständen deutscher Land- und Forstwirthe fortwährend zu komparativen Versuchen aufgefordert werden.

Die Fruchtlosigkeit aller dieser Mahnungen liegt theils in der Natur komparativer Versuche, theils in dem Verhältnisse der Landwirthe zu ihrem Besitzstande.

Jeder Landwirth, der auch nur einen einzigen vergleichenden Versuch mit Folgerichtigkeit angestellt hat, ist zu der Ueberzeugung gelangt, daß vergleichende Versuche nicht nur keine materiellen Vortheile gewähren, sondern sogar mit namhaften Auslagen und Zeitaufwande verbunden sind.

Wenn man nun bedenkt, daß der Zweck eines jeden praktischen Landwirthes in der Erzielung des größtmöglichen reinen Ertrages aus seiner Beschäftigung besteht, so kann um so weni-

ger erwartet werden, daß sich die einzelnen praktischen Landwirthe zu kostspieligen vergleichenden Versuchen entschließen werden, als einerseits derlei Versuche jahrelang fortgesetzt, und anderseits mit der größtmöglichen Umsicht und Genauigkeit durchgeführt werden müssen, wenn sie zu einem für die Praxis brauchbaren Resultate führen sollen.

Anders gestaltet erscheinen die Verhältnisse landwirthschaftlicher Vereine.

Bei ihnen handelt es sich nicht zunächst um materielle Interessen, ihre Höfe oder einzelnen Grundstücke erscheinen nicht als Rentenanstalten, als Musterwirthschaften, sondern als Versuchshöfe, oder Versuchsfelder; bei ihnen kann mit Grund erwartet werden, daß unter den Hunderten oder Tausenden ihrer Mitglieder Individuen angetroffen werden, welche, mit den erforderlichen Vorkenntnissen und Eifer ausgerüstet, auf Veranlassung und Rechnung der Vereine Hand an's Werk legen und ihre Pflichten erfüllen.

Man muß, wenn man nicht ungerecht sein will, zugestehen, daß durch die landwirthschaftlichen Vereine manches Gute zu Tage gefördert worden ist; man muß zugestehen, daß ihnen das Verdienst eine regsame Theilnahme an der Landwirthschaft, an dem Wohle des Vaterlandes geweckt und erhalten zu haben — gebührt.

Allein vergleicht man ihre Leistungen vom Standpunkte der wissenschaftlichen Fortschritte im Gebiete landwirthschaftlicher Erfahrungen mit der Dauer ihres Bestandes und den materiellen Mitteln, welche manchen Gesellschaften zu Gebote stehen; dann muß man sich über den geringen Umfang, und über das Schwankende ihrer Leistungen billig wundern, und in manchen Fällen Denjenigen beipflichten, welche den landwirthschaftlichen Gesellschaften jeden Einfluß auf das praktische Leben absprechen, und die kleinliche Eifersucht, den Mangel an Einheit, Einsicht und materiellen Mitteln, so wie das Verharren beim Herkömmlichen als die Ursache des Siechthums mancher landwirthschaftlichen Vereine erklären.

Deutschland besitzt allein mehr als 100 theils große, theils kleine landwirthschaftliche Gesellschaften.

Würde eine jede dieser Gesellschaften wenigstens im Verlaufe von 10 Jahren auch nur eine einzige Thatsache feststellen, dann wären sie im Stande ihren Nachkommen in der dritten Generation einen Schatz von 100 brauchbaren Erfahrungen zu überliefern. Ein Nachlaß, welcher, als die Grundlage des Nationalreichthums, den Urenkeln weit nützlicher sein würde, als die jetzt schon unübersehbaren Reihen von alten, neuen und neuesten Folgen ihrer Verhandlungen, ihrer Kalender und sonstiger Schriften.

Es ist Zeit, sich von dem Schwindel der Neuerungs- und dem Flitter der Glanzsucht zu befreien, und zu einem klaren Bewußtsein des reellen landwirthschaftlichen Wissens zu gelangen, das die Zeit zu zerstäuben nicht vermag.

An den landwirthschaftlichen Gesellschaften ist es, vor Allem zu diesem klaren Bewußtsein zu gelangen; an ihnen ist es, mit dem Beispiele vorwärts zu schreiten, vergleichende Versuche zur Hauptaufgabe ihres geistigen Lebens zu erheben, und den vermittelnden jährlichen Zeitschriften ein brauchbares Material zu liefern, statt ihre ganze Kraft in der Verbreitung von längstbekannten Dingen in der Form von Bauernkalendern, Volksschriften u. dgl. zu erschöpfen, und sich in einem bereits zu tief ausgefahrenen Geleise kreiselförmig fort zu bewegen.

Es ist Zeit, wiederhole ich noch einmal, daß die landwirthschaftlichen Vereine zu dem Bewußtsein gelangen, daß sie der Zeitgeist des 18. und 19. Jahrhunderts als moralische Korporationen zur Erweiterung, Begründung und Verbreitung der Wahrheit auf dem Gebiete des Landbaues eingesetzt hat, daß ihr Bestand, ihr Ruf und ihr Einfluß auf das praktische Leben nur durch einen regen Geist nach Wahrheit bedingt ist, und daß sie ohne diesen Geist einem siechen Körper gleichen, welchen selbst die künstlichsten Krücken weit zu tragen nicht vermögen.

Sind die landwirthschaftlichen Vereine zum klaren Bewußtsein ihrer Zwecke und ihres Einflusses auf das Leben gelangt,

dann erst beginnt eine neue Aera für die landwirthschaftliche Literatur; dann erst wird es möglich, die heutige landwirthschaftliche Journalistik aus den Fluthen eines ermüdenden Wortkrames zu retten, die Kräfte mancher tüchtigen Journalisten zu einer eines gebildeten Mannes würdigen Beschäftigung zu lenken, und den landwirthschaftlichen Erkenntnissen einen ihrer Wichtigkeit angemessenen Platz unter den Naturwissenschaften anzuweisen.

Das letzte oder sechste Mittel ist eine planmäßige Verfolgung der Zwecke bei den Versammlungen der deutschen Land- und Forstwirthe.

Die Bildung einer wandernden Gesellschaft von Landwirthen gehört unstreitig zu den wirksamsten Förderungsmitteln des Landbaues. Eine solche Gesellschaft — welche 1837 auf dem sächsischen Boden in's Leben gerufen wurde — veranlaßt die Landwirthe, die Scholle, der sie angehören, zu verlassen, andere Kulturen, Hausthierrassen, Geräthe, Maschinen, Sitten und Gebräuche zu betrachten, Vergleichungen zwischen dem Neuen und heimathlich Ueblichen anzustellen, das Fehlerhafte eingewurzelter Verfahrungsarten anzuerkennen und mit etwas Besserem zu vertauschen. Sie gewährt jenen Landwirthen die schönste Gelegenheit, ihre Erfahrungen mündlich mitzutheilen, welchen entweder die Muße oder die Qualification fehlt, ihre Erfahrungen durch den Druck zu veröffentlichen.

Werden bei diesen Versammlungen statt der bisher üblichen 100 Fragen, nur einige wenige, und zwar vorzugsweise nur solche Fragen erörtert, welche Gegenstände betreffen, die in dem Lande der Versammlung einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht haben, dann bilden im Laufe der Zeit alle Zweige der deutschen Landwirthschaft den Gegenstand der Protokolle dieser Versammlungen und die ämtlichen Berichte erscheinen dann als das zuverlässigste Repertorium über die gemachten Erfahrungen der einzelnen Zweige der deutschen Landwirthschaft.

Da meine Ansichten über den Geschäftsgang bei den Versammlungen der deutschen Land- und Forstwirthe in dem ämtlichen

Berichte der 8. Versammlung zu München im Detail angegeben sind, so mag das hier Angedeutete genügen, um zu der Ueberzeugung zu gelangen, daß nur durch eine gründliche Erörterung von einigen wenigen Fragen die Zwecke der wandernden Gesellschaft der deutschen Land- und Forstwirthe vollkommen erreicht werden können.

Werden die hier angedeuteten sechs Mittel in Anwendung gebracht, dann wird auch die Literatur des Landbaues blühen und die segenreichsten Früchte tragen.

Durch meine Arbeit erfährt der angehende Landwirth, erfährt der Praktiker den Umfang landwirthschaftlicher Erkenntnisse bis zum Jahre 1845.

Durch meine Arbeit sollen die künftigen Verfasser landwirthschaftlicher Werke und ihre Beurtheiler oder Kritiker in die Lage versetzt werden zu beurtheilen, ob Dasjenige, was sie zu veröffentlichen beabsichtigen, als eine Bereicherung der landwirthschaftlichen Literatur erscheint, oder ob sich dasselbe als eine bloße Wiederholung bekannter Ansichten und Erfahrungen darstellt.

Um aber den praktischen Landwirthen, welche keine Muße finden, die ausgedehnten und mit Büchern gefüllten Räume zu mustern und die einzelnen Goldkörner in einem Sandmeere zu suchen, die Uebersicht der jährlichen Ausbeute an landwirthschaftlichen Erkenntnissen nicht bloß von Deutschland, sondern von ganz Europa zu erleichtern und die Verwendung der einzelnen Früchte möglich zu machen, dazu ist ein Jahresbericht über die Fortschritte der Landwirthschaft eine unerläßliche Bedingung.

Fast alle Naturwissenschaften erfreuen sich der wohlthätigen Jahresberichte über ihre Fortschritte*), und nur die Landwirthschaft bietet keine Uebersicht des Fortschrittes, obgleich in keinem Zweige des menschlichen Wissens eine solche Uebersicht nothwen-

---

*) Berzelius über Chemie, Physik und Mineralogie; Wiegmann und Meyen über Botanik, Anatomie und Physiologie der Pflanzen, und Valentin über Anatomie und Physiologie der Thiere.

diger erscheint, als bei dem in alle Wissenschaften eingreifenden Landbaue.

Als eine Hauptaufgabe der landwirthschaftlichen Literatur erscheint also die baldige Veröffentlichung eines Jahresberichtes über die Fortschritte bei der Pflanzen- und Thierproduktion, um den praktischen Landwirthen die Einsicht in das Hinzugekommene zu erleichtern, ja, in den meisten Fällen möglich zu machen.

Die Lösung dieser Aufgabe dürfte zwar gegenwärtig mit weniger Schwierigkeiten verbunden sein, als ich in meinem vorliegenden Werke bemüht war, den Umfang der reellen Erkenntnisse des Landbaues bis zum Jahre 1845 so vollständig als möglich darzustellen; allein sie sind doch noch groß genug, um zu der Ueberzeugung zu gelangen, daß ein solcher Bericht, wenn er sowohl den Anforderungen der Praxis als auch der Naturwissenschaften entsprechen soll, nur durch einen Verein von Männern geliefert werden kann, welche mit dem Zustande ihrer Wissenschaft und ihrer Beschäftigung genau vertraut sind.

Möge bald ein solcher Verein in's Leben treten, Hand an's Werk legen und den Landbau, die Grundlage der Existenz und Gesittung des menschlichen Geschlechtes, in allen Richtungen des Wissens fördern.

Möge aber auch nach Jahren in einem Gau von Deutschland ein Genius auftauchen, der mit Umsicht die Sphäre neuer Erfahrungen und Erkenntnisse auffaßt und mit Berücksichtigung des Alten und Bewährten zu einer Einheit erhebt. Dies ist mein sehnlichster Wunsch, mit welchem ich das Vorwort meiner vieljährigen Arbeit schließe, und ein mit väterlicher Sorgfalt gepflegtes Pflänzchen der weiteren Pflege der biedern deutschen Landwirthe anempfehle, damit es einstens zu der tief wurzelnden deutschen Eiche heranwachsen könne.

Graz, den 30. April 1845.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung.

§. 1.

Allen Erscheinungen, die uns umgeben, liegen Ursachen zu Grunde, die auf weitere Erscheinungen nicht zurückgeführt oder erklärt werden können, und die mit dem Worte „Kraft“ bezeichnet werden.

Die Kraft ist also die letzte unbekannte Ursache einer Erscheinung.

§. 2.

Nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Erkenntnisse lassen sich die sämmtlichen Erscheinungen der Außenwelt auf folgende Grundkräfte zurückführen:

1. Abstoßungs- oder Repulsivkraft, die mit der Ausdehnung der Körper durch die Wärme identisch ist.

2. Anziehungs- oder Attraktionskraft, und diese ist:

a) eine mechanische, wenn durch dieselbe die Körper oder Körpertheile einander genähert werden, ohne ihre Eigenschaften zu verändern.

Zu ihr gehören:

α. Die Schwerkraft, Gravitation oder die Anziehung zwischen entfernten Körpern (Himmelskörpern);

β. die Cohaesion oder die Anziehung zwischen den homogenen Theilchen eines Körpers in unmeßbar kleinen Entfernungen, durch welche in Gegenwirkung mit der Abstoßungskraft der Aggregationszustand der Körper bedingt wird; und

γ. die Adhaesion oder die Anziehung zwischen heterogenen Körpern in unmeßbaren Entfernungen, wodurch ein ungleichartiges Ganze gebildet wird.

b) Eine Chemische. Chemische Verwandtschaft oder Affinität, wenn sich heterogene Körper anziehen, und durch ihre Vermengung ein gleichartiges Ganzes bilden, das sich durch seine Eigenschaften von denen der einzelnen vereinigten Körper unterscheidet.

Gewisse Körper bringen durch bloße Berührung in andern wesentliche Veränderungen hervor, ohne ihre eigene Natur zu verändern.

So z. B. verwandelt die Schwefelsäure die Stärke in Zucker, ohne daß die Schwefelsäure irgend eine Veränderung erleidet. Diese Art der Einwirkung der Körper auf einander bezeichnet man mit Contact oder katalitische Kraft [1]).

3. Lebens- oder diejenige Kraft, die wir als die letzte Ursache sämmtlicher Erscheinungen betrachten, welche bei organischen Wesen wahrgenommen werden, und die sich nicht auf die übrigen Grundkräfte zurückführen lassen.

Alle Kräfte sind an etwas Räumliches gebunden, was man Materie nennt, so daß es in der Schöpfung keine Kräfte ohne Materie und keine Materie ohne Kräfte gibt.

Mit der Materie, also auch mit den Grundkräften sind 3 Erscheinungen verbunden, welche allgemein verbreitet sind, und die sich gleichsam als die Grundlage aller übrigen Erscheinungen darstellen. Diese Erscheinungen sind die der Wärme, des Lichtes und der Elektricität, welche unwägbare Stoffe oder Imponderabilien genannt werden.

§. 3.

Die Körper der Außenwelt sind ihrer Struktur nach entweder mit Gefäßen oder Organen, in welchen eine Flüssigkeit (Blut, Saft), durch eine eigenthümliche Kraft (Lebenskraft) in Bewegung erhalten werden kann, versehen oder nicht. Die Körper der ersten Art nennt man organische, die der letztern unorganische.

Unorganische Körper.

§. 4.

Betrachtet man die unorganischen Körper in Beziehung auf die Art und Weise, wie ihre Theilchen mit einander verbunden sind, also in Beziehung auf das Verhältniß der Cohäsion zur Repulsion, oder ihren Aggregationszustand, so lassen sich dieselben eintheilen in

a) feste, d. i. solche, deren Theile nur mit großer Kraftanwendung getrennt werden können;

b) tropfbarflüssige, d. i. solche, in denen die Repulsion der Cohäsion nahezu das Gleichgewicht hält, so daß eine Verschiebung, Trennung ihrer

---

[1]) In mehreren Fällen hat man jedoch Gelegenheit gehabt, zu beobachten, daß solche scheinbar durch ihre bloße Gegenwart wirkende Körper eine vorübergehende Veränderung erfahren.

Theile leicht erfolgen kann, die aber durch Druck keine namhafte Volumensverminderung erleiden;

c) in ausdehnsamflüssige oder Gase, d. i. solche, in welchen die Repulsion überwiegt, so daß ihre Theilchen sich von einander zu entfernen streben. Man unterscheidet dieselben in

α. coërcible Gase, welche durch Herabstimmung der Temperatur oder Anwendung von Druck in den tropfbarflüssigen oder wohl gar in den festen Zustand übergeführt werden können [1]; und

β. permanente Gase, bei denen eine solche Ueberführung noch nicht gelungen ist.

§. 5.

Die unorganischen Körper oder Mineralien werden von chemischem Standpunkte in einfache Stoffe oder Elemente, und einfach- und mehrfach-zusammengesetzte Körper eingetheilt.

Sobald ein Körper mit den, der Wissenschaft gegenwärtig zu Gebote stehenden Mitteln nicht mehr zerlegt oder in weitere Bestandtheile aufgelöst werden kann, wird er für einfach, nicht zusammengesetzt, gehalten und mit dem Worte „Element" bezeichnet.

Die Elemente finden sich in chemischen Verbindungen immer in bestimmten Gewichtsmengen vor; diese relativen Gewichtsmengen nennt man Aequivalente (Atomgewichte), weil die Körper in diesen Gewichtsmengen sich in ihren Verbindungen zu ersetzen im Stande sind.

So z. B. verbinden sich:

100	Gewichtstheile	Sauerstoff mit
12,50	„	Wasserstoff,
75,00	„	Kohlenstoff,
175,25	„	Stickstoff,
200,00	„	Schwefel u. s. w., d. h.

12,50 Gewichtstheile Wasserstoff können also in ihrer Verbindung mit Sauerstoff durch 75,00 Gewichtstheile Kohlenstoff, 175,25 Gewichtstheile Stickstoff und 200,00 Gewichtstheile Schwefel ersetzt werden.

Da sich nun der Sauerstoff mit den meisten Elementen vereinigt, so hat man ihn und zwar des bequemen Rechnens wegen gewöhnlich mit dem Aequivalente = 100 zur Grundlage bei der Festsetzung der Aequivalente der übrigen Elemente gewählt.

Die Elemente vereinigen sich aber meistens nicht bloß in einem, sondern in mehreren Gewichtsverhältnissen, und dann stehen die Gewichts-

[1]) Die Kohlensäure hat man bisher in allen 3 Aggregationszuständen dargestellt.

mengen, in welchen sich ein Element mit einer bestimmten Gewichtsmenge eines andern verbindet, immer in sehr einfachen Zahlenverhältnissen, z. B. 175,25 Gewichtstheile Stickstoff verbinden sich mit 100, 200, 300, 400 und 500 Gewichtstheilen Sauerstoff; 75,00 Gewichtstheile Kohlenstoff mit 100, 150 und 200 Gewichtstheilen Sauerstoff. Im ersten Falle stehen die Gewichtsmengen im Verhältniß, wie 1 : 2 : 3 : 4 : 5, im zweiten wie 1 : 1½ : 2.

Die Chemie weist gegenwärtig 63 Elemente auf, welche nach der Leitungsfähigkeit der Wärme und der Elektricität, in Nichtmetalle und Metalle eingetheilt werden, und von welchen bei der Landwirthschaft im weitesten Sinne nur nachfolgende in Betracht kommen:

a) Nichtmetalle.

Sauerstoff	O.	Bezeichnung,	100	Aequivalent,	1,1026	spec.	Gew. [1]).
Wasser- „	H.	„	12,50	„	0,0688	„	„
Kohlen- „	C.	„	75,00	„	3,5300	„	„
Stick- „	N.	„	175,25	„	0,9760	„	„
Schwefel	S.	„	200,00	„	2,0454	„	„
Phosphor	P.	„	391,55	„	1,7700	„	„
Chlor	Cl,	„	443,20	„	2,4400	„	„
Silicium	Si.	„	184,88	„	1,8500	„	„

b) Metalle.

Aluminium	Al.	Bezeichnung,	170,42	Aequivalent,	2,670	specif.	Gew.
Calcium	Ca.	„	250,00	„	—	„	„
Magnesium	Mg.	„	157,75	„	—	„	„
Eisen	Fe.	„	350,00	„	7,840	„	„
Mangan	Mn.	„	344,44	„	8,013	„	„
Kalium	K.	„	488,94	„	0,865	„	„
Natrium	Na.	„	287,17	„	0,972	„	„

§. 6.

Sauerstoff (Oxygenium). Die geruch- und geschmacklose Gasart, welche 23 pt. der atmosphärischen Luft und bei 50 pt. der festen Erdrinde bildet, das Athmen und Brennen bedingt, und welche die der Atmosphäre ausgesetzten Flüssigkeiten, wie z. B. Milch, Bier, Wein sauer macht, wird Sauerstoff oder Oxygenium (von ὀξυς sauer, und γεναω ich erzeuge) genannt.

---

[1]) Das specifische Gewicht der atmosphärischen Luft ist als Einheit für die Gasarten, und das des Wassers für die übrigen Körper angenommen.

Dieser auf der Erde am meisten verbreitete Körper ist eine Grundbedingung des Keimens, des Lebens, Verbrennens, der Fäulniß und der Verwesung, da ohne Zutritt von Sauerstoff alle diese Erscheinungen nicht stattfinden können.

§. 7.

Verbindungen des Sauerstoffs mit andern einfachen Körpern nennt man im Allgemeinen Oxyde.

Man unterscheidet nach ihrem chemischen Verhalten saure Oxyde oder Säuren, und basische Oxyde oder Basen.

Gewisse Oxyde haben einen sauern Geschmack und färben blaue Pflanzensäfte roth; sie heißen Säuren. Andere besitzen einen laugenhaften Geschmack, ändern das Blau gewisser Pflanzensäfte in Grün, und stellen die Farbe der durch Säuren roth gefärbten blauen Pflanzenpigmente wieder her; man nennt sie Basen.

Charakteristisch für beide aber ist ihr Streben, unter gewissen Verhältnissen in Berührung gebracht, sich zu „Salzen" zu vereinigen. Die zuerst angeführten Eigenschaften sind durch die Löslichkeit der Oxyde im Wasser bedingt.

Man nimmt daher, falls ein Oxyd im Wasser nicht löslich ist, zum letzteren Merkmale seine Zuflucht, und glaubt sich berechtiget, ein solches Oxyd für eine Basis oder Säure erklären zu dürfen, sobald dasselbe mit einer ausgesprochenen Säure oder Basis eine salzartige Verbindung einzugehen im Stande ist [1]).

§. 8.

Die Metalle sind es, welche vorzugsweise basischen, die Nichtmetalle, welche besonders sauren Oxyden zur Grundlage dienen.

---

[1]) Es gibt übrigens Oxyde, welche nach Beschaffenheit des Oxydes, mit dem sie verbunden werden, bald als Basen, bald als Säuren auftreten.

Da die meisten Elemente mit Sauerstoff sich in mehreren Verhältnissen vereinigen, so hat man nach der Menge des in einer Verbindung enthaltenen Sauerstoffs für die Oxydationsstufen eines Elementes, sowohl für Basen als Säuren, eine eigene Bezeichnungsweise gewählt. Als noch weniger Verbindungen bekannt waren, nannte man von zwei basischen Oxyden eines Elementes das mehr Sauerstoff enthaltende insbesondere Oxyd, und das mit weniger Sauerstoff Oxydul. Wurden in der Folge noch mehr Oxydationsstufen entdeckt, so reihte man das zwischen Oxyd und Oxydul liegende Oxyd mit dem Namen Sesquioxydul ein, und benannte eine höhere noch basische Oxydationsstufe als das Oxyd mit „Sesquioxyd". Nun gibt es aber noch Oxyde, die keine Säuren sind, und sich doch mit Säuren nicht vereinigen lassen, ohne entweder Sauerstoff abzugeben oder aufzunehmen. Erstere nennt man Hyper- oder Superoxyde, letztere Hyp- oder Suboxyde.

Jene Oxyde, welche die basischen Eigenschaften im ausgezeichnetsten Grade besitzen, nannte man Alkalien. Darunter sind in landwirthschaftlicher Beziehung besonders wichtig: Kaliumoxyd oder Kali (KO), Natriumoxyd oder Natron (NaO) und Ammoniumoxyd (NH_4O) [1].

Den Alkalien reihen sich vermöge der Aehnlichkeit ihrer chemischen Eigenschaften zunächst die alkalischen Erden und weiters die sogenannten eigentlichen Erden an. Von besonderer Wichtigkeit unter ihnen sind:

Calciumoxyd oder Kalkerde (Ca O),
Magnesiumoxyd, Talk- oder Bittererde (MgO),
Aluminiumoxyd, Alaun- oder Thonerde (Al_2O_3).

Unter den Oxyden der sogenannten schweren Metalle kommen in der Landwirthschaft noch in Betrachtung:

Eisenoxyd (Fe_2O_3)
Eisenoxydul (FeO),
Manganoxyd (Mn_2O_3) und
Manganoxydul (MnO).

Unter den Säuren sind in landwirthschaftlicher Beziehung die

Kohlensäure (CO_2),
Humussäure [2],
Schwefelsäure oder Vitriolöl (SO_3),
Phosphorsäure (PO_5),
Salpetersäure (NO_5) und
Kieselsäure oder Kieselerde (SiO_3),

die wichtigsten, da dieselben theils als Bestandtheile der Atmosphäre, theils des Bodens erscheinen. Von besonderem Belange ist jedoch noch ein Oxyd, welches an und für sich weder basisch noch sauer ist, aber sowohl Basen als Säuren in Verbindungen zu ersetzen vermag, nämlich das Wasser (HO), das Lösungsmittel im Haushalte der Natur.

§. 9.

Wasserstoff (Hydrogenium). Diejenige geruch- und geschmacklose Gasart, welche das geringste specif. Gewicht (0,0688) besitzt, daher zur Füllung der Luftballone geeignet erscheint, und mit Sauerstoff das Wasser bildet, wird Wasserstoff genannt. Es ist zur Unterhaltung des Athmens und Brennens untauglich, obgleich der Wasserstoff ein ausge-

[1]) Das Ammonium ist bloß aus NH_4 zusammengesetzt.

[2]) Unter der Humussäure versteht man einen Inbegriff von Säuren, welche bisher im Humus und der Moorerde angetroffen worden sind.

zeichnet brennbarer Körper ist, weshalb er früher brennbares Gas genannt wurde.

Das Vorkommen des Wasserstoffs in der Natur im freien Zustande ist noch problematisch. Er bildet einen Bestandtheil des Wassers und der meisten organischen Körper. Unter andern verdienen in landwirthschaftlicher Beziehung noch Erwähnung seine Verbindungen:

a) mit Stickstoff zu Ammoniak (H_3N), einer Quelle des Stickstoffs der Pflanzen, welcher sich bei der Fäulniß stickstoffhaltiger Substanzen, z. B. der Mistarten entwickelt, und das Stechen in den Augen und der Nase verursachet. Trifft dasselbe bei Gegenwart von Wasser mit Säuren zusammen, so verwandelt es sich unter Wasseraufnahme in Ammoniumoxyd und bildet mit den Säuren Salze.

b) mit Schwefel zu Schwefelwasserstoff (HS), welches den üblen Geruch bei faulen Eiern und bei den durch die Verdauung entwickelten Gasarten, besonders nach dem Genusse von Hülsenfrüchten, verursacht;

c) die Verbindung des H mit Kohlenstoff, und zwar: zum leichten (specif. Gewicht = 0,55) Kohlenwasserstoffgas oder Sumpfluft (feueriger Schwaden H_2C), und zum schweren (specif. Gewicht = 0,9852) Kohlenwasserstoffgas oder ölbildenden Gas (HC).

Das erstere entwickelt sich, sobald Pflanzentheile unter Wasser in Fäulniß übergehen, so wie auch in Kohlenlagern, wo es mit atmosphärischer Luft gemengt und durch die Grubenlampen angezündet die heftigsten Explosionen verursacht. Um die Explosionen zu verhüten, hat Davy die Sicherheitslampe vorgeschlagen, bei welcher ein cylindrisches Drahtsieb die Flamme umgibt, um die Hitze derselben zu schwächen.

Das schwere Wasserstoffgas verbrennt mit stark leuchtender Flamme, und es ist im Wesentlichen das Material für die Flamme der Kerzen, Lampen. — Das Steinkohlengas, welches zur Beleuchtung angewendet wird, besteht im Wesentlichen aus diesem und dem vorhergehenden Kohlenwasserstoffgase.

d) Mit Chlor verbindet sich der Wasserstoff zur Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure (HCl.)

§. 10.

Stickstoff (Nitrogenium). Die geruch- und geschmacklose Gasart, welche im Gemenge mit Sauerstoff die atmosphärische Luft konstituirt, und zum Athmen und Brennen für sich untauglich ist, wird Stickgas oder Azot genannt.

Das Azot kann nur mit dem Sauerstoff unter gewissen Umständen direkt verbunden werden; seine Verbindungen sind meist sehr lose und manche derselben explodirbar. Mit H bildet das Azot das Ammoniak, und mit O die Salpetersäure oder Scheidewasser, welche Benennung daher rührt, weil man die verdünnte Salpetersäure zur Scheidung des Silbers aus seiner Legierung mit Gold anwendet, indem die Salpetersäure das Silber auflöset, das Gold hingegen nicht. Soll jedoch die Scheidung vollkommen erfolgen, so muß die Menge des Silbers in der Legierung beiläufig 4 Mal so groß als die des Goldes sein.

§. 11.

Kohlenstoff (Carbogenium) kommt frei in 3 wesentlich verschiedenen Formen, gebunden in der Kohlensäure und allen organischen Körpern vor.

Als Diamant hat er die bekannten Eigenschaften.

Als Grafit ist er kristallinisch, dunkelbleigrau, undurchsichtig, weich und abfärbend und dient deßhalb zur Verfertigung von Reißblei 2c.

In der dritten Form ist er das Produkt der Zersetzung organischer Substanzen. Hierher gehören Anthracit?, Stein- und Braunkohle, Pflanzenkohle im engern Sinne und Thierkohle. Die beiden letztern werden durch Erhitzung vegetabilischer und thierischer Stoffe bei Abschluß der Luft erzeugt.

Die Stein- und Braunkohlen, durch den Untergang einer vorweltlichen Flora entstanden, enthalten noch Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, geben, der trockenen Destillation, d. i. der Erhitzung bei Abschluß der Luft, unterworfen, nachdem sie zuerst entweder zusammensintern (Sinter- oder backende Kohlen) oder nicht (Sandkohle), außer Leuchtgas und andern Produkten im ersten Falle als Rückstand eine glänzende, dichte, harte und schwer verbrennliche Kohle (Cohks).

Die durch trockene Destillation von Vegetabilien erhaltene Kohle läßt deutlich die Struktur der Pflanze erkennen; sie ist schwarz, porös, leicht und, wie der Kohlenstoff im Allgemeinen, vollkommen unschmelzbar und unauflöslich (in schmelzendem Gußeisen löst er sich ein wenig auf). Die Kohle kann nicht faulen oder verwesen, deßhalb verkohlt man oberflächlich Pfähle an der Stelle, wo sie in die Erde eingesetzt werden sollen.

Jede poröse Kohle, insbesondere aber die durch trockene Destillation thierischer Substanzen, wie Blut, Knochen (Spodium) 2c. gewonnene, stickstoffhaltige Kohle, besitzt die Eigenschaft, Riechstoffe, gelöste faulende Substanzen und Farbstoffe in sich aufzunehmen und findet daher als

Filtrationsmittel für Flüssigkeiten und als Entfärbungsmittel eine großartige Anwendung [1]).

Der Kohlenstoff liefert entweder für sich (1 Ct. bedarf um verbrannt zu werden, 5811,2 Kubikfuß oder 470 Pfd. Sauerstoff [2]), oder in Verbindung mit Wasserstoff ausschließlich das Brennmaterial.

Seine Eigenschaft, als schwarzer Körper Wärme zu absorbiren, benützt man in der Schweiz, Schweden und andern nördlichen oder hochgelegenen Ländern, um durch Aufstreuen desselben auf schneebedeckte Felder ein früheres Schmelzen des Schnees zu veranlassen.

Außer den schon erwähnten Verbindungen des Kohlenstoffes sind auch solche mit Metallen von Wichtigkeit; das Roh- (Fe_4C), Guß-, Stabeisen und der Stahl sind Verbindungen desselben mit Eisen.

§. 12.

Schwefel (Sulfur). Der Schwefel hat gewöhnlich eine lichtgelbe Farbe (schwefelgelb), ist spröde, leitet die Elektricität nicht, wird durch Reiben negativ elektrisch, durch Erhitzen flüssig und selbst gasförmig, und ist im Wasser unauflöslich, im Alkohol und Naphta wenig, in fetten Oelen aber leicht löslich.

Im reinen Zustande findet man den Schwefel häufig als Begleiter von Kochsalz und Gips, der Gebirgsformation der Vulkane, die Schwefeldämpfe ausstoßen, in Braunkohlenlagern ꝛc. In Verbindung mit Metallen bildet er die Sulfuride (die verschiedenen Kiese), mit alkalinischen Metallen im Gemenge mit meist schwefelsauren Salzen die sogenannten Schwefellebern, mit O die Schwefelsäure und mit H das nach faulen Eiern riechende Schwefelwasserstoffgas (Hydrothionsäure), welches sich so häufig bei Mineralwässern, den sogenannten schwefelwasserstoffhältigen oder hepatischen Quellen [3]), und der Fäulniß schwefelhältiger organischer Körper, so wie bei der Verdauung entwickelt. (§. 9.)

---

[1]) Diese Fähigkeit macht auch ihre Anwendung in der Landwirthschaft von großer Wichtigkeit, indem sie, stickstoffhaltigem Dünger beigemengt, die Fäulniß verlangsamt, die flüchtigen Ammoniakverbindungen zurückhält und sie den Pflanzen zuführt. Payen's Gewerbechemie von Dr. H. Fehling p. 639. Die lehrreichsten Untersuchungen über die Kohle als Filtrationsmittel findet man im Journ. de Pharm. 1822 p. 271, von Bussi, Payen und Desfosse. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen findet man zusammengestellt in meiner Zuckerfabrikation aus Runkelrüben, Laibach 1839, S. 65.

[2]) Kastner's Archiv für Naturl. B. 3 S. 58.

[3]) Enthalten die Mineralquellen blos Gips (schwefelsauren Kalk) und Kohlensäure, so entwickelt sich unter Einwirkung des Lichtes, in geschlossenen Gefäßen, eben-

§. 13.

Phosphor. Der Phosphor ist, längere Zeit dem Lichte ausgesetzt, röthlichgelb, durchscheinend, in der Kälte spröde, bei einer mittleren Temperatur biegsam wie Wachs, in der Berührung mit der Atmosphäre stößt er einen besondern, mit seinem eigenthümlichen Geruche begabten, und im Finstern leuchtenden Dampf aus [1]).

Beim Druck oder Streichen zündet er sich an, und daher wird er auch zu den verschiedenen Arten von Zündhölzern verwendet. Der Phosphor kommt im freien Zustande in der Natur nicht vor; in Verbindung mit O als Phosphorsäure findet man den Phosphor im Spargelstein, Bleierz, Muschelkalkboden und in den meisten Flüssigkeiten der höheren Thiere und insbesondere in den Knochen als phosphorsauren Kalk.

Mit Wasserstoff bildet der Phosphor mehrere Verbindungen, unter welchen das selbst entzündbare Phosphorwasserstoffgas (PH_2) eine besondere Erwähnung verdient, da sich dasselbe wahrscheinlich bei der Fäulniß organischer, phosphorhältiger Körper entwickelt und daher der Grund der feurigen Erscheinungen auf manchen Friedhöfen und Sümpfen zu sein scheint [2]).

§. 14.

Chlor. Das Chlor ist ein grünlichgelbes (χλωρος), eigenthümlich riechendes Gas, das im Wasser gelöset einen herben, zusammenziehenden Geschmack besitzt. Im freien Zustande kommt es nicht vor, dagegen ist es in Verbindung mit Natrium, Kalium, Calcium und Magnesium sehr verbreitet, indem diese Verbindungen Bestandtheile des Meerwassers und der Kochsalzlager bilden. Mit Wasserstoff bildet es die Salzsäure (§. 9). Die Verbindungen des Chlor's mit einem einfachen Körper werden im Allgemeinen Chloride genannt, bei welchen, wenn die geringste Menge von Chlor in der Verbindung vorkommt, die Bezeichnung Chlorür angewendet wird.

---

falls Schwefelwasserstoffgas (Schweigger's Journ. B. 8, S. 461). Vogel hat durch direkte Versuche dargethan, daß sich Schwefelwasserstoffgas jeder Zeit entwickelt, sobald Schwefelsalze mit organischen Körpern im Wasser vorkommen. (Kastner's Archiv B. 15, S. 306 und Dingler's Journ. B. 77, S. 106).

[1]) Nach dem Leuchten des Phosphordampfes hat man auch das aus andern Ursachen erfolgte Leuchten anderer Körper mit dem Worte Phosphorescenz bezeichnet (Leuchten des faulen Holzes).

[2]) Kastner's Archiv für Naturl. B. 3 S. 58.

§. 15.

Kiesel (Silicium). Der reine Kiesel ist ein dunkelbraunes, abfärbendes Pulver, das, erhitzt, sich entzündet und theilweise verbrennt.

Mit O bildet es die Kieselerde, welche auch Kieselsäure genannt wird, weil sie mit Alkalien und Erden Salze bildet, welche Silikate genannt werden. So ist z. B. der Meerschaum ein Talksilikat, der reine Thon ein Thonerdesilikat 2c.

§. 16.

Kalium. Das Kalium ist ein weicher Körper, der sich bei der gewöhnlichen Temperatur wie Wachs kneten läßt. Wird dasselbe erhitzt, oder mit Wasser in Berührung gebracht, so zündet es sich an und verbrennt mit violetter Flamme.

Im reinen Zustande kommt es in der Natur nicht vor, dagegen ist es in Verbindung mit O als Kali (KO) im Mineral- und Pflanzenreiche sehr verbreitet. — Im Wasser aufgelöst bildet das Kali die Kalilauge, welche gewisse vegetabilische und thierische Stoffe auflöst, weßhalb sie in der Seife, welche aus KO oder NaO und Fettsäuren bestehet, als Reinigungsmittel angewendet wird.

§. 17.

Natrium. Das Natrium ist silberweiß, weich und verbrennt mit gelber Farbe. Rein wird es in der Natur nicht angetroffen, dagegen kommt es mit O als Natron und mit Chlor als Chlornatrium oder Kochsalz sehr häufig vor.

§. 18.

Calcium, Magnesium und Aluminium. Das silberweiße Metall, welches mit O die Kalkerde bildet, wird Calcium; das silberweiße stark glänzende Metall, welches mit O die Magnesia-, Talk- oder Bittererde bildet, wird Magnesium, und das zinnweiße Metall, welches mit O die Alaun- oder Thonerde darstellt, wird Aluminium genannt.

Diese 3 Metalle kommen in reinem Zustande in der Natur nicht vor.

§. 19.

Eisen und Mangan. Das Eisen wird in regulinischem, d. i. metallinischem Zustande in der Erde nicht angetroffen, und nur in einigen Meteorsteinen hat man regulinisches Eisen wahrgenommen.

Das im Leben vorkommende Eisen wird aus Eisenerzen mit Hilfe der Kohle und der Hitze gewonnen, indem der Kohlenstoff den Oxyden

des Eisens O entzieht, und sich mit dem Eisen in der Hitze verbindet, welches dann geschmolzen aus den Hochöfen als Roheisen abfließt.

Das Mangan kommt ebenfalls in regulinischem Zustande in der Natur nicht vor, sondern es wird am häufigsten in der Verbindung mit O angetroffen.

§. 20.

Die Verbindungen der Säuren mit Basen heißen Salze und zwar Sauerstoffsalze, zum Unterschiede der binären Verbindungen, z. B. des Chlors mit Natrium (Kochsalz), welche Haloidsalze (Salzbilder) genannt werden.

Können in einem Salze weder die Eigenschaften der Säuren noch der Basen wieder erkannt werden, so nennt man es neutral, z. B. Gips oder schwefelsaurer Kalk; läßt sich die Säure erkennen, so ist das Salz ein saures, z. B. Kochsalz, und im entgegengesetzten Falle ein basisches wenn die Basis vorherrschend ist.

§. 21.

Die Salze, welche bei der Landwirthschaft in Anwendung kommen, sind:

1. Die kohlensauren, als: kohlensaure Kalk- und Bittererde; kohlensaures Kali, Natron, Ammoniumoxyd und Eisenoxydul;

2. Die schwefelsauren, als: schwefelsaure Kalk- (Gips), Bitter- (Bittersalz), Thonerde; schwefelsaures Kali, Natron, Ammoniumoxyd und Eisenoxydul (Eisenvitriol).

3. Die salpetersauren, als: salpetersaurer Kalk (Mauerfraß), salpetersaures Kali (Salpeter), Natron und Ammoniumoxyd.

4. Die phosphorsauren, als: phosphorsaurer Kalk (Knochenerde) und phosphorsaures Eisenoxyd und Oxydul.

5. Die humussauren, als: humussaure Kalk-, Bitter- und Thonerde; humussaures Kali, Natron, Ammoniumoxyd, Eisenoxyd und Manganoxydul.

6. Die kieselsauren Salze oder Silikate, als: kieselsaure Kalk-, Bitter- und Thonerde, und kieselsaures Kali, Natron, Eisenoxydul und Oxyd, und Manganoxydul.

7. das Chlornatrium oder gemeine Kochsalz.

Alle diese Salze kommen in größerer oder geringerer Menge im Boden vor und bilden daher einen Gegenstand der Bodenkunde.

§. 22.

Verbindungen von zwei Salzen nennt man Doppelsalze.

So z. B. ist der Alaun ein Doppelsalz, da derselbe aus schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali zusammengesetzt ist.

Der Feldspath besteht aus kieselsaurem Kali und kieselsaurer Thonerde.

Kommt in einer Verbindung Wasser vor, so bedient man sich zu ihrer näheren Bezeichnung des Beisatzes: Hydrat, z. B.

Kalkhydrat, eine Verbindung von Aetzkalk und Wasser [1]).

Organische Körper.

§. 23.

Bei den organischen Körpern werden zwei Arten von Bestandtheilen angetroffen.

Die erste Art umfaßt alle jene Verbindungen, welche durch die Lebenskraft aus Sauer-, Stick-, Wasser- und Kohlenstoff auf eine, von den chemischen Gesetzen der anorganischen Natur abweichende Art gebildet werden; und die zweite Art erstreckt sich auf alle jene unorganischen Körper, als Oxyde und Salze, welche bei der Ernährung der organischen Wesen in ihre Organe übergeführt werden, und hier entweder als bloße Ablagerungen oder als konstituirende Theile, wie z. B. die Kalkerde in den Knochen, erscheinen.

Daher läßt sich bei jedem organischen Wesen eine doppelte Seite unterscheiden, von denen die eine sich auf die durch die Lebenskraft erzeugten Verbindungen, (also das eigentliche Lebensprincip), die andere hingegen auf die rein anorganischen Bestandtheile (die Asche) bezieht.

§. 24.

Die organischen Bestandtheile der Pflanzen haben entweder die Eigenschaften der Säuren und der Basen (Alkalien), oder sie verhalten sich ganz indifferent, wie z. B. das Mehl ꝛc.; und daher pflegt man dieselben in indifferente Stoffe, Säuren und Alkaloide einzutheilen.

---

[1]) Zum Studium der anorgan. Chemie empfehlen wir Graham's Lehrbuch der Chemie. Herausgegeben von Otto, Braunschweig 1840; Dr. Sprengel's Chemie für Landwirthe, Göttingen 1831, und Fresenius Chemie für Land- und Forstwirthe, Braunschweig 1847.

§. 25.

Faßt man die organischen Verbindungen näher ins Auge, so gelangt man zu der Ueberzeugung, daß das Wesen der Kraft, welche wir Pflanzenleben nennen, in nichts Anderem als in dem Möglichkeitsgrunde gesucht werden könne, einige Elemente (Sauer-, Wasser-, Kohlen-, Stickstoff, Schwefel und Phosphor) des Anorganismus zu eigenthümlichen Körpern (indifferenten Stoffen, Säuren und Alkaloiden) unter Einwirkung der Wärme, des Lichtes, der Luft und des Wassers zu vereinigen.

Gewöhnlich werden nur die drei oder vier ersten Elemente zu den mannigfaltigsten Körpern verbunden, so daß sich die meisten organischen Verbindungen nicht durch die Qualität, sondern durch die Quantität der Elemente unterscheiden; während bei den anorganischen Verbindungen der Unterschied vorzugsweise durch die Verschiedenheit der Elemente bedingt ist.

§. 26.

Diejenigen Verbindungen, in welchen den Pflanzen die zur Verarbeitung erforderlichen Elemente zugeführt werden [1]), bilden die Nahrung für die Pflanzen.

Zu diesen Verbindungen gehören vorzugsweise: das Wasser, die Kohlensäure und die kohlen-, humus-, salpeter- und schwefelsauren Salze; und unter diesen wieder vorzugsweise diejenigen, welche Kalk, Kali, Natron und Ammoniumoxyd zur Basis haben.

§. 27.

Anders verhält es sich mit dem Organismus der Thiere. Dieser ist nicht im Stande, die Elemente des reinen Anorganismus zu eigenthümlichen Produkten, als: Fibrin, Eiweißstoff, Käsestoff, Fett ꝛc., zu vereinigen, sondern er ist mit seinem Verarbeitungsmaterial an die Erzeugnisse des Pflanzenreiches gewiesen.

---

[1]) Die Folge wird lehren, daß die Elemente, als solche, den Pflanzen zu keinem Verarbeitungsmaterial dienen können.

Beim Wasser- und Kohlenstoff, sowie beim Schwefel ist diese Behauptung von selbst einleuchtend, da der Wasserstoff in der Natur frei nicht vorkommt, der Kohlenstoff und Schwefel im Wasser nicht löslich sind.

In Betreff des Sauer- und Stickstoffes wird die Pflanzenphysiologie lehren, daß diese beiden Gasarten in dem Verhältnisse von den Pflanzen wieder ausgeschieden werden, in welchen sie absorbirt oder mit dem Wasser in die Pflanzen übergeführt wurden.

Diesemnach besteht der wesentlichste Unterschied zwischen Pflanzen- und Thierleben darin: daß die Pflanzen im Stande sind die Elemente des reinen Anorganismus zu eigenthümlichen Produkten zu vereinigen, während den Thieren ein solches Vermögen mangelt [2]), und daher ihre Existenz durch die Erzeugnisse der Pflanzenwelt bedingt ist, weßhalb die Pflanzenwelt als ein Verarbeitungsapparat für die Thierwelt erscheint.

§. 28.

Der Inbegriff jener Pflanzenprodukte, welche den Thieren als Verarbeitungsmaterial dienen, bildet die ursprüngliche oder vegetabilische Nahrung der Thiere, welche durch ihren eigenthümlichen Lebensprozeß auch zu eigenthümlichen Produkten, als: Knochen, Fleisch, Fett, Milch, Haare, Klauen ꝛc., umgewandelt werden.

Viele unter den thierischen Erzeugnissen sind wiederum geeignet, andern Thieren zum Verarbeitungsmaterial zu dienen, und bilden die sekundäre oder animalische Nahrung für die fleischfressenden Thiere.

§. 29.

Betrachtet man das Leben der Pflanzen und Thiere als Erscheinung, so besteht dasselbe in der Bewegung von flüssigen Körpern (Saft und Blut) in verschiedenartig geformten Gefäßen und Organen, deren Inbegriff die Organisation einer Pflanze oder eines Thieres bildet.

So lange diese Bewegung wahrnehmbare Erscheinungen darbietet, wird das Leben ein thätiges, und im entgegengesetzten Falle, wie z. B. vor dem Keimen des Samens und dem Ausbrüten des Eies, ein schlummerndes genannt.

§. 30.

Soll das schlummernde Leben zu einem thätigen, und das thätige in seiner Thätigkeit erhalten werden, dann wird außer der Nahrung die Einwirkung der Wärme, des Lichtes, der Elektricität, der Luft und des Wassers erfordert, welche, mit Einschluß der Nahrung, die Lebensbedingungen, Lebenspotenzen, genannt werden, weil das Leben durch ihr Dasein absolut bedingt erscheint.

---

[2]) Man wende nicht ein, daß sich der Regenwurm und andere Thiere von Erde nähren, denn die Ernährung erfolgt in derlei Fällen nicht durch die anorganischen, sondern durch die beigemengten organischen Bestandtheile.

§. 31.

Da die Entwicklung, das Wachsthum und die Vermehrung organischer Wesen durch eine ihrer Natur entsprechende Einwirkung der Lebenspotenzen bedingt ist, so folgt hieraus, daß die Hauptaufgabe einer jeden Beschäftigung, welche die Aufzucht und Vervielfältigung organischer Wesen zum Gegenstande hat, in der Zuführung der Lebensbedingungen in einem, der Individualität der einzelnen Wesen entsprechenden Verhältnisse besteht.

§. 32.

Die Lösung dieser Aufgabe ist bedingt:

1. Durch eine genaue Kenntniß derjenigen Mittel, durch welche den Pflanzen und Thieren die Lebensbedingungen zugeführt werden, und

2. durch eine genaue Kenntniß der Pflanzen und Thiere überhaupt, und insbesondere der nützlichen Pflanzen und Thiere, deren nachhaltig vortheilhafte Vermehrung, Pflege und Verwendung den Gegenstand von Beschäftigungen bilden, die mit Pflanzen- und Thierproduktion bezeichnet werden, und die in ihrer gegenseitigen Verbindung eine Urproduktion darstellen, welche Landwirthschaft oder Landbau genannt wird.

§. 33.

Werden bei der Landwirthschaft Grundsätze und Regeln aufgestellt, welche beobachtet werden müssen, um nicht nur die größtmögliche Menge vollkommener, vegetabilischer und thierischer Produkte zu erzeugen (allgemeiner Zweck des Landbaues), sondern um aus dieser Beschäftigung auch den größtmöglichen, nachhaltigen Vortheil (Gewinn) zu ziehen (besonderer Zweck des Landbaues), so bildet der systematisch geordnete Inbegriff dieser Grundsätze und Regeln eine Wissenschaft, welche Landwirthschaftslehre genannt wird.

§. 34.

Die Landwirthschaftslehre muß sich dem Gesagten zu Folge, in Beziehung auf ihre Methode, in drei Hauptabtheilungen entwickeln, von welchen

die 1. die Produktion der Pflanzen,
„ 2. „ „ „ Thiere und
„ 3. den gegenseitigen Verband zwischen diesen beiden Produktionen behandelt.

§. 35.

Die Pflanzenproduktionslehre betrachtet:

a) Die Mittel, durch welche den Pflanzen die Lebensbedingungen zugeführt werden, und

b) die Natur der Pflanzen.

Zu a). Diese Mittel sind:

1. die Atmosphäre und

2. der Boden; und daher zerfällt die erste Abtheilung: in die Lehre von der Atmosphäre oder Meteorologie, und in die Lehre von dem Boden, d. i. die Bodenkunde oder Agronomie.

Da jedoch zu einer gründlichen Würdigung des Bodens auch die Erkenntnisse der physikalischen Geographie, der Geognosie und Geologie erfordert werden, und diese Wissenschaften mit Einschluß der Agronomie die Erdkunde im weitesten Sinne bilden, so erscheint die Erdkunde als der allgemeinste Ausdruck für die einzelnen Erkenntnisse der Erde.

Da sich ferner der Boden nicht immer in einem solchen Zustande befindet, um den Pflanzen die Lebensbedingungen in einem entsprechenden Verhältnisse zuzuführen, also den Thieren eine zureichende Nahrung zu liefern; so sieht sich der Mensch genöthiget, manche Mittel anzuwenden, um den Boden in einen, für die Vegetation geeigneten Zustand zu versetzen.

Die Anwendung dieser Mittel bildet die Bodenpflege oder Agrikultur, und daher zerfällt die Lehre von den Mitteln der Vegetation in drei Abschnitte, von welchen der

1. die Meteorologie,
2. „ Erdkunde und
3. „ Agrikultur behandelt.

§. 36.

Zu b). Der systematisch geordnete Inbegriff unserer Erkenntniß über die Pflanzen heißt Phytologie oder Pflanzenkunde im weitesten Sinne.

Werden diese Erkenntnisse bei der Vermehrung, Pflege und Verwendung der Pflanzen angewendet, so bilden sie den praktischen oder angewandten Theil der Phytologie, welchen man mit Pflanzenkultur zu bezeichnen pflegt.

Stützt sich die Anwendung auf die Erkenntnisse der Pflanzenwelt überhaupt, dann wird die Pflanzenkultur eine allgemeine, zieht sie aber zugleich die Individualität der einzelnen Pflanzen in Betrachtung, dann wird sie eine besondere oder spezielle genannt.

Diesemnach zerfällt die zweite Abtheilung der Pflanzenproduktionslehre oder Phytologie:

1. in die reine oder theoretische und
2. in die angewandte oder praktische, und diese wieder:
   a) in die allgemeine und
   b) in die besondere oder spezielle Pflanzenkultur.

§. 37.

Die spezielle Pflanzenkultur wird mit Rücksicht auf die Natur und die Art der Behandlung und Verwendung der Pflanzen abgetheilt:

1. in den Ackerbau (Landwirthschaft in der engsten Bedeutung),
2. in den Waldbau (Forstwirthschaft),
3. in den Weinbau (Ampelographie und Oenologie),
4. in den Obstbau (Obstbaumzucht),
5. in den Maulbeerbaumbau (Maulbeerzucht) und
6. in den Gartenbau (Gemüsebau).

Der Ackerbau bildet den Hauptzweig, während die fünf letztern nur als untergeordnete Zweige der Pflanzenproduktionslehre erscheinen.

§. 38.

Der systematisch geordnete Inbegriff unserer Erkenntnisse über die Thiere wird Thierkunde oder Zoologie im weitesten Sinne genannt [1]).

Werden diese Erkenntnisse bei der Vermehrung, Pflege und Verwendung der Thiere angewendet, so bilden sie den praktischen oder angewandten Theil der Thierkunde, welcher gewöhnlich mit dem Worte Viehzucht bezeichnet wird.

Stützt sich diese Anwendung auf die Erkenntnisse des thierischen Lebens überhaupt, so ist die Viehzucht eine allgemeine, wird aber bei der Anwendung der allgemeinen Erkenntnisse zugleich die Individualität der einzelnen Thierarten betrachtet, dann ist die Viehzucht eine spezielle.

Diesemnach zerfällt die Thierproduktionslehre:

1. in eine reine oder theoretische und
2. in eine angewandte oder praktische, und diese wieder:
   a) in die allgemeine und
   b) in die besondere Viehzucht.

§. 39.

Soll der besondere Zweck, d. i. der größtmögliche, anhaltende Vortheil (Gewinn) bei der landwirthschaftlichen Beschäftigung erzielt werden,

---

[1]) Gegenwärtig beschränkt man den Begriff „Zoologie" blos auf die naturhistorischen Erkenntnisse des Thierreichs, obgleich die Bedeutung dieses Wortes einer solchen Beschränkung widerspricht.

so ist es nicht zureichend, daß der Landmann blos mit den Grundsätzen und Regeln über die Vermehrung, Pflege und Verwendung der nützlichen Pflanzen und Thiere vertraut ist; sondern es ist hiezu auch erforderlich, daß der Unternehmer

a) alle bei seiner Unternehmung wirkenden Kräfte und Mittel zu würdigen und zu benützen, und

b) das vortheilhafteste Verhältniß unter denselben festzustellen versteht.

Die Lehre, welche das vortheilhafteste Verhältniß unter den wirkenden Kräften oder Mitteln festzustellen hat, damit aus der Landwirthschaft, unter gegebenen Umständen, der größtmögliche, anhaltende Vortheil resultire, heißt Betriebslehre, Oekonomie oder Statik des Landbaues überhaupt.

§. 40.

Die Grundkräfte oder die entferntesten Mittel des Landbaues sind:

a) Grund und Boden oder das Grundkapital, als Aequivalent.

Hierher gehören:

das Acker-, das Gras-, das Weinland, der Waldboden, die Obst- und Maulbeerbaumpflanzungen, die Gärten und die gemischten Kulturen.

b) Ein Inbegriff von theils unverbrauchbaren (blos abnutzbaren), theils verbrauchbaren Gegenständen, welche man mit dem Worte Betriebskapital bezeichnet, und welches in das Inventar- und in das Umlaufskapital zerfällt.

Das Inventarkapital umfaßt blos abnutzbare Gegenstände, und hierher gehören: die Wirthschaftsgebäude, die Wirthschaftsgeräthe und die Hausthiere.

Das Umlaufskapital umfaßt blos verbrauchbare Gegenstände oder ihren Repräsentanten, das Geld, und dieses wird verwendet:

α. zur Deckung der, mit dem Betriebe nothwendig verbundenen Auslagen, und

β. zur Bestreitung jener Giebigkeiten, die mit der Bewirthschaftung in keinem Zusammenhange stehen, sondern theils aus dem Nexus des Staatsverbandes — Steuer — theils des geselligen Lebens entspringen, Gemeindebeträge 2c.

c) Arbeit und zwar:

α. physische: von Seiten der Thiere, und von Seiten der Menschen.

β. intellektuelle oder Intelligenz: zur Organisirung, zur Leitung, und zur Evidenzerhaltung eines Wirthschaftskomplexes.

Diesemnach muß sich die Betriebs- oder Haushaltungslehre in drei Abschnitten entwickeln, von welchen

der 1. das Grund-,

der 2. das Betriebskapital und

der 3. die Arbeit behandelt.

§. 41.

Die Quellen, aus welchen die Landwirthschaftslehre ihre Erkenntnisse schöpft, sind:

a) die sämmtlichen Naturwissenschaften, als: Naturgeschichte, Geognosie, Geologie, Physik, Chemie, Anatomie, Physiologie, Pathologie und Therapie;

b) die eigenen Erfahrungen, die bei dem langjährigen Betriebe der Landwirthschaft eingeholt wurden, gleichviel, ob dieselben mit den gegenwärtigen Erkenntnissen der Naturwissenschaften in einem Einklange stehen oder nicht;

c) die Volks- und Staatswirthschaftslehre;

d) die Mathematik, besonders die Vermeß- und Baukunst, und

e) die Anthropologie oder Menschenkunde.

Die beiden erstern bilden die Grund- und die übrigen die Hilfswissenschaften der Landwirthschaftslehre.

§. 42.

Die Landwirthschaftslehre entlehnt die Erkenntnisse aus den Grund- und Hilfswissenschaften, ohne sich um ihre Begründung zu bekümmern.

Sie muß aber, wenn sie dem Praktiker zu einem zuverlässigen Führer dienen soll, die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Probierstein der Erfahrung prüfen, und nur die geprüften in ihre Lehrsätze aufnehmen.

Stehen die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und Hypothesen mit den landwirthschaftlichen Erfahrungen im Widerspruche, so darf die Landwirthschaftslehre von letztern durchaus nicht abweichen, die erstern mögen noch so scharf durchdacht und von wem immer veröffentlicht werden. Denn die Erfahrung allein ist die untrügliche Führerin in Erfahrungssachen, oder wie das Motto sagt: Thatsachen allein sind die Grundlage, auf welche die Landwirthschaft sicher bauen kann.

§. 43.

Faßt man den Gegenstand in seinem ganzen Umfange auf, welchen die Landwirthschaftslehre zu behandeln hat, so läßt sich folgendes Schema über ihren Umfang entwerfen:

Erster Theil.

Pflanzenproduktionslehre.

I. Porologie oder die Lehre von den Mitteln zur Vegetation.

A. Meteorologie:
 a) Ponderabilien: 1. Sauer=, 2. Stickstoff, 3. Kohlensäure, 4. Wasser, Dunst, Nebel, Thau, Regen, Schnee, Hagel.
 b) Imponderabilien: Licht, Wärme und Elektricität.
 c) Winde.
 d) Wetterprophezeiungen.
 e) Beziehung der Atmosphäre zu den Pflanzen.

B. Geonomie oder Erdkunde: 1. Physikalisch=geographische Erkenntnisse, 2. geognostische Erkenntnisse und 3. geologische Erkenntnisse.

C. Agronomie:
 a) Hauptbestandtheile des Bodens:
  α. entferntere, als: Kiesel=, Thon=, Kalk=, Bittererde, Kohlen= und Humussäure, Wasser und Eisenoxyd.
  β. nähere, als: Gerölle, Sand, Thon, kohlensaure Kalk= und Bitter=erde, Humus und Torf.
 b) Nebenbestandtheile des Bodens, als: schwefel=, kohlen=, salpeter=phosphor=, salz= und humussaure Salze, welche nicht sub a) erscheinen.
 c) Eintheilung des Bodens nach den Hauptbestandtheilen.
 d) Umstände, welche außer der Zusammensetzung eines Bodens auf seine Beschaffenheit einen Einfluß haben.
 e) Eintheilung des Bodens nach seinen statischen Verhältnissen und den Kulturpflanzen.
 f) Umstände, welche den Verkehrwerth eines Bodens bestimmen.

D. Agrikultur:
 a) Die Lehre von der Bodenverbesserung,
 b) „ „ „ „ Düngung,
 c) „ „ „ „ Bodenbestellung (Beackerung),
 d) „ „ „ „ Beurbarung des Bodens.

II. Phytologie oder Pflanzenkunde.

A. Reine oder theoretische: a) naturhistorische, b) anatomische, c) physiologische, d) pathologische und e) chemische Erkenntnisse der Pflanzen.

B. Angewandte oder praktische (Pflanzenkultur):
 a) allgemeine: 1. Vermehrung, 2. Pflege und 3. Ernte der Pflanzen.

b) besondere: 1. Ackerbau, 2. Forstwirthschaft, 3. Weinbau, 4. Obstbaum- und Maulbeerbaumzucht und 5. Gartenbau.

Zweiter Theil.

Thierproduktionslehre.

A. Reine oder theoretische Thierkunde (Zoologie im eigentlichen Sinne):
 a) naturhistorische, b) anatomische, c) physiologische, d) pathologische und e) chemische Erkenntnisse der Thiere.

B. Angewandte oder praktische Thierkunde oder Viehzucht:
 a) allgemeine: 1. Vermehrung, 2. Pflege und 3. Verwendung der Hausthiere.
 b) besondere: 1. Rind-, 2. Schaf-, 3. Ziegen-, 4. Pferde-, 5. Schweine-, 6. Geflügel-, 7. Fisch-, 8. Bienen- und 9. Seidenwürmerzucht.

Dritter Theil.

Betriebslehre.

I. Grundkapitalsbestimmungslehre.

A. Allgemeine, Taxationsgrundsätze überhaupt.

B. Besondere, der
 a) Aecker, Wiesen und Weiden, b) Forsten, c) Weingärten, d) Obst- und Gemüsegärten und e) gemischten Kulturen.

II. Betriebskapitalbestimmungslehre des

A. Inventar- oder stehenden Kapitals, als: der
 a) Wirthschaftsgebäude, b) Wirthschaftsgeräthe und c) Hausthiere.

B. Umlaufskapitals:
 a) zur Deckung der mit dem Betrieb verbundenen Auslagen.
 b) zur Deckung der mit dem Betrieb nicht verbundenen Auslagen.

III. Arbeitsbestimmungslehre der

A. physischen Arbeit:
 a) von Seiten der Thiere: 1. Pferde, 2. Ochsen und 3. Kühe.
 b) von Seiten der Menschen: 1. Dienstboten, 2. Taglöhner, 3. Stückarbeiter, 4. Holden und 5. Roboter.

B. intellektuellen Arbeit oder der Direktion:
 a) Organisation, b) Administration und c) Revision der Wirthschaftskörper.

Pflanzenproduktionslehre.

Erste Abtheilung.

Die Lehre von den Mitteln der Vegetation.

(Porologie.)

Erster Abschnitt.

Meteorologie.

§. 44.

Die gasförmige Hülle, welche unsere Erde umgibt, eine Höhe von 12—15 Meilen erreicht [1]), und welche wir Atmosphäre nennen, ist die Grundbedingung alles Lebens, und daher ist ihre Kenntniß für den Landmann um so nothwendiger, als der Erfolg seiner Beschäftigung fast ausschließlich von ihr abhängig ist.

Den Inbegriff der Veränderungen, welche in der Atmosphäre während gewisser Zeitabschnitte stattfinden, bezeichnet man mit dem Worte. Witterung, und den Grad, so wie die Dauer der Wärme und der Feuchtigkeit, welche in einem Lande angetroffen werden, mit dem Worte Klima

§. 45.

Die Bestandtheile der Atmosphäre lassen sich in ponderable oder wägbare, und in imponderable oder unwägbare Stoffe eintheilen.

Zu den ersteren gehören:

Sauer- und Stickstoff, Kohlensäure, Wasser, Staub und Rauch [2]); zu den letzteren hingegen: Wärme, Licht und Elektricität.

---

[1]) Die Atmosphäre ꝛc. von Günther, Frankfurt 1835. S. 1.
Nach Schmid beträgt die Höhe 27 Meilen (Gilbert's Annalen B. 62, S. 310).
„ De-Luc, ... 7,43 und
„ Bode und Delambre 9,5. —

[2]) Nach Boussingault soll die Atmosphäre überdies noch enthalten: ein

Erstes Hauptstück.

Ponderable Stoffe.

§. 46.

Sauer- und Stickstoff. Nach den von Gay-Lussac [1]), Humboldt [2]), Marti [3]), de Saussure [4]), Sequin [5]) u. m. A. angestellten Untersuchungen, kann der Gehalt an O in der Atmosphäre unter allen Verhältnissen mit 21 pt. Volum- oder 23,012 pt. Gewichttheilen veranschlagt werden [6]).

Nach denselben Autoritäten beträgt der Stickstoff der Atmosphäre 78,95 pt. Volum- oder 76,913 pt. Gewichttheile.

Dieses Quantum unterliegt eben so wenig bedeutenden Aenderungen wie der Sauerstoff.

§. 47.

Kohlensäure. Wenn man erwägt, daß bei dem Athmen der Thiere, dem Verbrennungs- und Gährungsprozesse fortwährend Kohlensäure gebildet wird, und daß selbst die Pflanzen zur Nachtzeit, und die

---

wasserstoffhältiges Prinzip als Miasma, besonders in morastigen Ländern, schwefelsaures Gas — dort wo viel Steinkohlen verbraucht werden, wie z. B. in London — und nach Chevallier und Vogel Ammoniak und organische Substanz. (Schweigger-Seidl's Journ. 1835. B. 4, S. 239). Daß die Atmosphäre Spuren der Produkte der Verwesung, wie Kohlenwasserstoffgas, Ammoniak und Schwefelwasserstoffgas, enthalten müsse, leuchtet von selbst ein.

[1]) Gilbert's Annal. B. 20, S. 82.

[2]) Humboldt's Voyage T. 1, p. 311.

[3]) Journ. de Physique T. 52, p. 181.

[4]) Bibliothèque universelle etc. T. 1, p. 128.

[5]) Gehler's physik. Wörterbuch, B. 1, S. 456. Sequin untersuchte die Luft eines lange mit vielen Menschen angefüllten Theaters, und fand ebenfalls 21 pt. O.

[6]) Wenn man erwägt, daß bei diesem unabänderlichen Verhältnisse in verschlossenen Räumen, wie unsere Zimmer sind, in welchen die Kommunikation mit der äußern Luft nur äußerst unvollkommen stattfindet, daß jeder erwachsene Mensch im Verlaufe von 24 Stunden 1 Pfd. 21½ Loth O verbraucht und dafür 2 Pfd. 9 Lth. 155 Gran Kohlensäure erzeugt, und daß die Kohlensäure als ein spezifisch schwerer Körper nicht leicht entweicht; so werden wir zu der Ueberzeugung gelangen, wie unvollkommen unsere Erkenntnisse über die Atmosphäre noch erscheinen.

nicht grünen Pflanzentheile zu jeder Zeit Kohlensäure ausscheiden [1]), so ist leicht zu begreifen, warum die Untersuchungen von Humboldt (0.001 pt. Gewichttheile), de Saussure (0,0415 Volumtheile) Gay-Lussac u. m. a. jederzeit Kohlensäure in der Atmosphäre ausgewiesen haben.

Die lehrreichsten Untersuchungen über die Kohlensäure der Atmosphäre verdanken wir dem großen Forscher de Saussure [2]).

Nach ihm beträgt die Kohlensäure im Durchschnitte 0,0415 pt. Volum- oder 0,075 pt. Gewichttheile; das Maximum 0,0574 und das Minimum 0,0315 pt. Bei trockenem Boden und Fröſten, bei Winden, in den höhern Regionen, in der Nacht und im Sommer ist der Gehalt größer, und in den entgegengesetzten Fällen, so wie oberhalb eines Wasserspiegels geringer.

§. 48.

Die Kohlensäure ist aus 27,3 Theilen Kohlenstoff und 72,7 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt, sie hat ein spezifisches Gewicht von 1,524, einen stechenden Geruch und einen sauren, wenig zusammenziehenden Geschmack; zur Unterhaltung des Brennens ist sie untauglich, eingeathmet wirkt sie wie ein Gift bei Thieren und Pflanzen, selbst wenn sie nur etwas mehr als $1/8$ der atmosphärischen Luft beträgt. Vom Wasser wird sie in einem desto größeren Verhältnisse absorbirt, je mehr sich dasselbe dem Eispunkte nähert, und ertheilt demselben die erfrischende Wirkung.

Selbst bei 13° R. absorbiren 100 Rth. Wasser 106 Rth. kohlensaures Gas.

Durch die Wärme wird es ausgetrieben, und daher der fade Geschmack des gekochten Wassers [3]).

---

[1]) Die Früchte, so lange sie nicht reif sind, scheiden fortwährend Kohlensäure aus. (Bérard in den Annal. de Chimie et Physique T. 16. p. 152—225).

[2]) Schweigger's Journ. B. 61. S. 17, 129, 154.

[3]) Wenn man erwägt, daß der Magensaft jeder Zeit freie Säure (Salzsäure und Essigsäure) enthält, und daß die Säuerlinge (künstliche oder natürliche Mineralwässer mit viel Kohlensäure) so wohlthätig auf den thierischen Organismus einwirken, so erscheint die Vermuthung begründet, daß die wohlthätigen Wirkungen des frischen Wassers zum Theil in dem Kohlensäuregehalte begründet erscheinen dürften. Wenn unsere Hausthiere mit frischem Wasser getränkt werden, so haben sie kein besonderes Verlangen nach Salz; reicht man aber macerirtes, gedämpftes oder abgebrühtes Futter mit vieler Schlempe, dann ist das Verlangen nach Salz groß, da

§. 49.

Um die absolute Menge der Hauptbestandtheile der Atmosphäre, nämlich des Sauer-, Stickstoffes und der Kohlensäure zu erfahren, ist die Größe des Druckes, den die Atmosphäre bei einem Normalstande des Barometers auf eine bestimmte Fläche ausübt, und die ganze Oberfläche unserer Erde zu wissen nöthig.

Der Druck beträgt bei 28 paris. Zoll Barometerstand 12,5 Pfd. auf 1 □ Zoll, und die ganze Oberfläche unserer Erde 9,282,000 □ Meilen.

Diesem nach beläuft sich der Druck der Atmosphäre auf

18 Zt. pr. □ Fuß
648 „ „ „ Klafter
1,036,800 „ „ 1600 „ „ oder 1 n. ö. Joch,
10,368 Millionen Zt. pr. „ Meile, und
96,000 (genau 96,235 Billionen) Zt. pr. 9.282,000 □ Meilen oder der ganzen Oberfläche der Erde.

Da der Sauerstoff 23, der Stickstoff 77 und die Kohlensäure $^1/_{1000}$ Gewichtstheile des gesammten Druckes betragen, so enthält die ganze Atmosphäre:

73,346 Billionen Zt. Stickstoff,
22,058 „ „ Sauerstoff und
96 „ „ Kohlensäure, welche aus
70 „ „ Sauer- und
26 „ „ Kohlenstoff zusammengesetzt ist.

§. 50.

Da den Pflanzen nur die Kohlensäure zum Verarbeitungsmaterial dient, so ist es von Wichtigkeit zu erfahren, wieviel Kohlensäure und Kohlenstoff pr. n. ö. Joch des produktiven Bodens auf unserm Planeten entfallen.

Da der gesammte produktive Boden 2,250,000 □ Meilen [1]) und die Menge der gesammten Kohlensäure 96 Billionen Zt. betragen, so

---

ihnen mit der erwärmten Flüssigkeit wenig Kohlensäure gereicht wird. Ein Ochs braucht täglich 80 Pfd. Wasser, also in einem Jahre, zu 300 Tagen, 28,800 Pfd. oder 514 Kub.-Fuß Wasser, welches 543 Kub.-Fuß Kohlensäure enthält. Da ein Kub.-Fuß Kohlensäure bei 850 Gran wiegt, so werden dem Ochsen mit dem jährlichen Getränk 1922 Loth oder 60 Pfund Kohlensäure zugeführt. Erhält er diese oder eine andere Säure oder ein saures Salz nicht, so muß eine Störung in seiner Ernährung erfolgen.

[1]) Meine Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues, Grätz 1842, S. 113.

beläuft sich die Kohlensäure pr. Joch auf 4267 Zt. des fruchtbaren Bodens oder auf 1044 Zt. der ganzen Oberfläche, und der Kohlenstoff auf 1109 Zt. des fruchtbaren Bodens oder 271 Zt. der ganzen Oberfläche [1]).

Die Folge wird lehren, daß man pr. n. ö. Joch im Durchschnitte aller Kulturen 43 Zt. lufttrockener Substanz erntet, und daß diese 44 pt. also die 43 Zt. Ernte 19 Zt. Kohlenstoff enthält [2]).

Vergleicht man diese Menge Kohlenstoff mit jener, welche die Atmosphäre einem n. ö. Joche darbietet, so sollte hieraus die Folgerung gezogen werden können, daß die Atmosphäre die Pflanzen mit dem Kohlenstoffe um so mehr zu versorgen vermag, als jährlich auf unserm Planeten wenigstens 30 Billionen Zentner Kohlensäure durch den Athmungs-, Verbrennungs- und Gährungsprozeß erzeugt werden, also pr. Joch des produktiven Bodens 370 Zt. Kohlenstoff entfallen [3]), und daß daher der Landmann der Sorgfalt für die Zuführung dieses Elementarstoffes enthoben erscheint; allein die Phytologie wird mit Evidenz nachweisen, daß es mit dieser Versorgung ein ganz anderes Bewandtniß hat, und daß den Pflanzen der Kohlenstoff auf andern Wegen zugeführt werden muß, wenn man sich nicht mit kärglichen Ernten begnügen will [4]).

§. 51.

Wasser. Das Wasser, welches in der Atmospäre in den mannigfaltigsten Formen erscheint, ist aus 89 Theilen Sauer- und 11 Theilen Wasserstoff zusammengesetzt.

Das Wasser, welches $^3/_4$ der Oberfläche unseres Planeten bildet, ist

---

[1]) De Saussure, a. a. O., berechnete den Gehalt an Kohlensäure in der Atmosphäre mit $^5/_{1000}$, also müßten nach dieser Angabe 1100 Zt. Kohlenstoff pr. Joch entfallen.

[2]) Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues S. 112.

[3]) " " " " " " S. 108.

[4]) Den Pflanzen wird die Kohlensäure der Atmosphäre vorzugsweise mit dem Regenwasser zugeführt.

Beträgt der jährliche Niederschlag 36″ oder 3′, so entfallen pr. Joch 172,800 Kub.-Fuß Wasser.

Da das Regenwasser nach Lampadius 0,08 pt. Volumtheile Kohlensäure enthält, und 1 Kub.-Fuß Kohlensäure 850 Gran wiegt, so erhält ein Joch jährlich 15 Pfund Kohlensäure oder 4 Pfund Kohlenstoff durch das Regenwasser, also den 475. Theil desjenigen Kohlenstoffbedarfes, welchen die Erzielung der Durchschnittsernten erfordert.

a) in reinem Zustande durchsichtig, farb-, geschmack- und geruchlos;

b) es erscheint in allen 3 Aggregationszuständen, (Dampf, Wasser und Eis);

c) durch die Kälte zieht es sich zusammen, bis die Temperatur 4° C erreicht hat, wo es sich dann auszudehnen beginnt [1]);

d) es ist ein ziemlich guter Leiter der Elektricität, daher die Gewitter und der Hagel meistens in der Richtung einer feuchten Atmosphäre und eines nassen Bodens ziehen;

e) es ist das alleinige Auflösungsmittel im Haushalte der Natur, sowohl bei chemischen als chemisch-dynamischen (Ernährungs-) Prozessen [2]), und das allervollkommenste Absorptionsmittel für alle Gasarten [3]), daher erscheint es als absolute Bedingung der Ernährung der Pflanzen und Thiere, weil weder jene noch diese feste Körper zu absorbiren und zu assimiliren vermögen.

Das specifische Gewicht des Wassers wird zur Bestimmung des specifischen Gewichtes aller tropfbar flüssigen und festen Körper, als Einheit (1,000) angenommen, und ein Kub.-Fuß reinen Wassers wiegt 56 Pfd. (genau 56³/₈ Pfd.).

---

[1]) In der Ausdehnung des gefrornen Wassers liegt der Grund, warum Felsen, Schollen, Holz ꝛc. gesprengt werden, warum die bündigen Grundstücke durch den Frost mürber werden, warum man bündige Grundstücke im Herbste zur vollen Tiefe wenden soll, warum das unreife, mit vielem Wasser versehene Holz (besonders junge Herbsttriebe) so leicht abfrieren ꝛc.

Diese einzige Ausnahme von dem allgemeinen Gesetze der fortwährenden Verdichtung der Körper mit der Zunahme der Kälte erscheint als der sprechendste Beweis von der unendlichen Weisheit der Urkraft alles Seins. Denn nur durch diese Ausnahme wird es möglich, daß auf einem großen Theile unseres Planeten die ganze Wassermasse nicht in einen erstarrten Zustand versetzt wird.

[2]) Man kann mit Grund die Behauptung aussprechen, daß das Wasser als das allerbeste Verdauungsmittel erscheint, Wassertrinker erfreuen sich eines vortrefflichen Appetits, während die geistigen Getränke Schleim, Räuspern ꝛc. hervorbringen, und die Eßlust unterdrücken.

[3]) 100 Rthle. Wasser absorbiren bei 18° C 88000 Rthle. Ammoniak, 106 Kohlensäure, 6,5 O, 4,2 N und 5,1 Kohlenwasserstoffgas. (Scholz's Chemie. B. 1. S. 146.)

Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, den Mist in einem feuchten Zustande zu erhalten, um die bei der Fäulniß entwickelten Gasarten so viel als möglich aufzufangen, und zum Theil die Wichtigkeit der Güllenbereitung.

In der Atmosphäre erscheint das Wasser als Dampf (Dunst), Nebel, Thau, Regen, Schnee (Reif) und Hagel.

§. 52.

Dunst. Die fortwährende Verwandlung des Wassers in Dampf ist die Ursache, warum die Atmosphäre jederzeit Feuchtigkeit aufzuweisen vermag.

Die Verdünstung des Wassers, mithin auch die Austrocknung eines Körpers, hängt von der Temperatur, der Größe der Oberfläche, dem Drucke und dem Zustande der Atmosphäre, in Beziehung auf ihre Ruhe oder Bewegung ab.

Je höher die Temperatur, je größer die Oberfläche, je geringer der Druck und je bewegter oder windiger die Atmosphäre ist, desto größer ist die Verdünstung des Wassers.

Daher muß der Landmann in feuchten Ländern auf einem bündigen Boden schmale oder breite, aber stark konvexe, und in einem Lande mit trockener, stark bewegter Atmosphäre, und auf einem trockenen Boden breite, flache Beete anlegen, um im ersten Falle die Anstrocknung, und im zweiten die Erhaltung der Feuchtigkeit im Boden zu fördern.

§. 53.

Die Feuchtigkeit der Atmosphäre ist weit mehr Schwankungen ausgesetzt, als die übrigen Bestandtheile.

Ihr Gehalt schwankt zwischen 0,003 bis 0,017 pt., und beträgt im Durchschnitte 0,01 ($^1/_{100}$) vom Gewichte der ganzen Atmosphäre [1].

Sie erreicht nach Kämtz [2] das Minimum um die Zeit des Sonnenaufganges, und tritt etwas später als die kleinste Wärme ein, gleichzeitig ist dann die Feuchtigkeit am Boden am größten.

Das Maximum tritt im Winter Nachmittags, im Sommer hingegen schon am Vormittage ein, wo dann die Feuchtigkeit bis zur größten Tagwärme (2 Uhr) abnimmt, ohne jedoch das Minimum des Morgens zu erreichen.

Von da nimmt sie wieder zu und erreicht am Abend das zweite Maximum.

In diesen Erscheinungen ist der Grund des Verfahrens zu suchen, warum manche Landwirthe die Aussaat am Abende und die Unterbringung des Samens erst des Morgens vornehmen (Thausaat). Durch das Maximum am Abend und die Thaubildung während der Nacht wird der

---

[1]) Scholz a. a. O. B. 1. S. 115.

[2]) Seine Vorlesungen über Meteorologie, Halle 1840, S. 104.

Samen nicht bloß angefeuchtet, sondern er absorbirt auch, so wie der Boden, Sauerstoff und Kohlensäure, wodurch das Keimen befördert wird. Beim Raps sollen auch die Erdflöhe durch die Thausaat abgehalten werden [1]).

§. 54.

Viele Körper anorganischen und organischen Ursprunges haben das Vermögen, die Feuchtigkeit der Atmosphäre anzuziehen oder hygroskopisch zu wirken.

In einem sehr hohen Grade besitzen diese Eigenschaft aber nur organische Körper, wie z. B. Stroh, Heu, Stallmist, Humus, Haare, Klauen u. a. m.

Nach den Untersuchungen Anderson's beträgt diese Absorption in 3 Stunden:

14,5 pt.	beim	Pferde-,
13,0 „	„	Rind-,
12,0 „	„	Schwein-,
8,1 „	„	Schaf-,
5,0 „	„	Taubenmist,
4—5 „	„	mit Urin getränkten und dann getrockneten Stroh,
3—4 „	„	Humus,
2—3 „	bei	Sämereien aller Art und
1,4 „	„	reiner Erde [2]).

Aus diesen Thatsachen ergeben sich folgende Folgerungen:

1. daß die Wirksamkeit des Düngers und Humus zum Theil in den hygroskopischen Eigenschaften begründet erscheint [3]);

2. daß Stroharten, welche eine besonders ausgezeichnete Wasseranziehungsfähigkeit besitzen, wie z. B. das Erbsen- und Wickenstroh, nur zur Zeit einer sehr trockenen Witterung verfüttert werden sollen [4]); und

3. daß alle zur Aufbewahrung bestimmten landwirthschaftlichen Erzeugnisse in möglichst trockenen Orten untergebracht, und von Zeit zu Zeit der Lüftung ausgesetzt werden sollen [5]).

---

[1]) Oekon. Neuigk. 1827. S. 656.

[2]) Thomson, System of Chemistry V. IV. p. 354. und Korrespondenzblatt des würtemb. Vereins B. 5. S. 207.

[3]) Anderson sucht einzig und allein die Wirkung des Düngers und des Humus in ihrer hygroskopischen Eigenschaft.

[4]) Das Landvolk sagt: Es müssen die Schindeln auf dem Dache krachen, wenn man Erbsenstroh verfüttern will.

[5]) Es gehört zu den Mißgriffen in der Landwirthschaft, wenn die Futterstoffe

§. 55.

Wird der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre zum Eintheilungsgrund erhoben, so läßt sich dieselbe in eine

feuchte, mit 80—100 pt.,
mittelfeuchte, „ 70—80 „ und
trockene, „ 50—70 „ Feuchtigkeit nach dem Psychrometer oder Feuchtigkeitsmesser, eintheilen [1]).

Der Einfluß der atmosphärischen Feuchtigkeit auf Pflanzen und Thiere wird später angegeben werden, hier soll vorläufig nur bemerkt werden: daß eine feuchte Atmosphäre bei den Hausthieren die Entwicklung der Anlage zu septischen oder fauligen Krankheiten und einem mehr düstern Temperamente, während eine trockene Atmosphäre die Gegensätze befördert.

§. 56.

Thau, Reif und Frost. Werden die Dünste der Atmosphäre kondensirt und sammeln sich diese in kleinen, dichten glänzenden Tropfen, so nennt man diese Thau.

Gefriert der Thau so wird er Reif genannt, und sinkt die Temperatur so weit, daß nicht nur die freihängenden Tropfen in einen festen Zustand versetzt werden, sondern daß selbst das Wasser im Boden und die Säfte mancher Pflanzen gefrieren, so bezeichnet man diese Erscheinung mit Frost.

§. 57.

Der Grund der Thaubildung liegt nach von Wells in der Abkühlung der Erde in Folge der Wärmeausstrahlung.

Die Erfahrungen, die man in Betreff der Thaubildung bisher eingeholt hat, bestehen im Folgenden:

über den Stallungen aufbewahrt, oder in lockern, der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzten Haufen aufgeschichtet, und Sämereien in hohen Lagen auf lüftigen Orten aufgespeichert werden. — Das Dumpfigwerden, das Verschmähen des Futters und der Verlust der Keimfähigkeit sind die Folgen eines solchen Verfahrens.

[1]) Nach meinen zu Laibach in den Jahren 1835—1839 angestellten Beobachtungen beträgt die Feuchtigkeit im Durchschnitte des ganzen Jahres 75 pt. (Illyrisches Blatt, 1836—1839). Nach Kämtz beträgt sie zu Halle im Durchschnitte 76,2 pt. Nach ihm sind Dezember und Jänner die feuchtesten (68,7 und 85,8), Juli und August (68,5 und 66,2 pt.) die trockensten Monate (Kämtz's Vorlesungen a. a. O. S. 102).

Nach meinen Beobachtungen ist der Winter (Dezember, Jänner und Februar) am trockensten und der Herbst am feuchtesten.

1. Alles, was die Ausstrahlung der Wärme aus der Erde befördert, befördert auch die Bildung des Thaues. Daher sind heitere und windstille Nächte und besonders in höhergelegenen Gegenden, wo der Druck der Luft die Wärmeausstrahlung weniger verhindert, so thaureich, weil keine Wolken die ausstrahlende Wärme wieder zu dem Boden reflektiren, und keine Winde die Dünste weiter bewegen.

2. Der Thau bildet sich die ganze Nacht, also nicht blos, wie ältere Physiker geglaubt haben, am Abend und Morgen.

3. Je schlechter ein Körper die Wärme leitet und je fein zertheilter derselbe erscheint, desto mehr wird er bethaut.

Daher erhalten humusreiche, und fein gepülverte Grundstücke weit mehr Thauwasser, als humusarme und schollige Bodenarten, und daher findet eine sorgfältige Bearbeitung der Aecker auch hierin eine Rechtfertigung. Und

4. enthält das Thauwasser weit mehr Kohlensäure als das Regenwasser [1]), daher vermag ersteres den Pflanzen weit mehr Kohlenstoff zuzuführen, als letzteres [2]), und daher ist die Vegetation in thaureichen Gegenden weit üppiger als in thauarmen, wenn auch in Beziehung auf den Niederschlag aus der Atmosphäre kein Unterschied stattfindet.

Am reichsten erfolgt die Thaubildung in feuchten Küstengegenden, in der Nähe großer Seen, Teiche, Flüsse ꝛc. und in waldigen Anhöhen.

In großen, trockenen Ebenen findet gar keine Thaubildung statt, wie z. B. in den Wüsten von Afrika und Asien.

§. 58.

Um die Thaubildung in trockenen Gegenden zu befördern, mithin um die Fruchtbarkeit des Bodens zu erhöhen, besitzt der Landmann in der Anpflanzung von Bäumen das wirksamste Mittel, wozu auf einem magern Boden, der weiße Maulbeerbaum, die Zitter-, weiße und kanadensische Pappel, Akazie, Birke, Sandweide und Kiefer am geeignetsten erscheinen.

§. 59.

Die nächsten Wirkungen des Reifes und des Frostes auf die Vegetation bestehen:

---

[1]) Nach Lampadius 1,7—2,2 pt., während das Regenwasser 0,08 und das Schneewasser 0,1 pt. Kohlensäure dem Volumen nach enthalten. (Schweigger's Journ. B. 6. S. 277).

[2]) Nach Chevallier enthält der Thau auch Ammoniak und organische Substanzen (L'institut. Nr. 75. und Erdmann's Journ. 1834 B. 3. S. 211).

1. in der Versengung, — dem Abbrühen — des Laubes;

2. in dem Erfrieren der jungen, besonders Johannestriebe;

3. in der Erzeugung von braunen Flecken im Marke und Holze;

4. in dem Erschlaffen der Zellen und dem Zerreißen der Holzfaser, daher das Krachen bei Waldbäumen;

5. in dem Ausscheiden des Vegetationswassers (bei gefrorenen Kartoffeln) und der chemischen Veränderung der Säfte, und

6. in dem Tödten der ganzen Pflanze [1]).

§. 60.

Um die Veränderungen, welche die Säfte durch den Frost erleiden, angeben zu können, hat man einen dünnen Stärkekleister der Einwirkung der Kälte ausgesetzt und die Wirkung beobachtet, welche durch die Kälte hervorgebracht wird. Sie bestand darin, daß aus dem Kleister eine wässerige Feuchtigkeit ausgeschieden wurde, während eine zähe, zum Kleben untaugliche Masse zurückblieb, welche getrocknet in ein Pulver zerfiel, und erst durch Anwendung von siedendem Wasser wieder zu einem Kleister umgewandelt werden konnte.

Wird dagegen ein nicht gefrorner Kleister getrocknet, so ist er hornartig und läßt sich weder in Pulver verwandeln noch im Wasser auflösen.

Da ein solcher Kleister die größte Aehnlichkeit mit den Säften der Pflanzen besitzt, so läßt sich hieraus die Schlußfolgerung ziehen, daß den Säften durch den Frost die Feuchtigkeit entzogen wird, wodurch eine Stockung in der Bewegung der Säfte herbeigeführt wird [2]).

Diese Schlußfolgerung wird dadurch gerechtfertigt, daß vorzugsweise jene Pflanzentheile und Pflanzen von Fröſten leiden, deren Säfte sehr wässerig erscheinen, also noch nicht hinreichend verarbeitet sind.

Mit dieser Thatsache steht auch das Zerreißen der Holzfaser (Zellen) in dem innigsten Zusammenhange, denn da sich das Wasser schon bei 4° C auszudehnen beginnt, so muß durch die Ausdehnung des gefrorenen Wassers eine Sprengung der Gefäße erfolgen, sobald ihre Ausdehnungsfähigkeit überschritten wird. — Das Krachen der Waldbäume bei strenger Kälte ist eine allgemein bekannte Erscheinung.

---

[1]) Correspondenz-Blatt a. a. O. B. 9. S. 1., und Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in Preußen. B. 1. S. 5.

Nach der letzten Quelle führen die braunen Flecken kein Absterben der Bäume nach sich, wenn nur die Rinde unverletzt bleibt.

[2]) Gilbert's Annalen, B. 64. S. 167.

§. 61.

Die Mittel, die bisher gegen den Frost theils vorgeschlagen, theils mit Erfolg angewendet wurden, sind:

1. die Erregung einer Luftströmung durch Feuer, Schießen und Läuten der Glocken (!) [1];

2. die direkte Bewegung der Bäume und Pflanzen durch das Klopfen an Bäumen und Reben (daselbst);

3. das Abstreifen der Thautropfen vor Eintritt der größten Kälte (2—3 Uhr nach Mitternacht) mittelst einer Schnur, um das Gefrieren des Thaues zu verhindern [2];

4. das Abnehmen des noch im Herbste frischen Laubes bei Obstbäumen und Reben — hat sich oft bewährt [3];

5. das Aufsetzen von Strohmützen auf Weinpfähle [4];

6. das Anstreichen der Aeste vor dem Ausbruche der Knospen mit Oel [5];

7. die Erzeugung von Rauchwolken auf den zu schützenden Kulturen, um 2—3 Uhr nach Mitternacht, wenn die Temperatur auf 4° R. sinkt, die Nacht heiter ist und kein Wind weht, wo dann auf ein Zeichen mit der Glocke in allen (weinbautreibenden) Gemeinden Feuer, mit viel Rauch erzeugendem Material, als: Reisig, Torf, morschem Holz ꝛc., in Entfernungen von 100 Fuß angezündet werden [6];

8. die Anlegung von Schutzwänden gegen die Windseite, als: hohe Bretter- und lebende Zäune, Alleen ꝛc. [7];

9. das Begießen der von Frost getroffenen Pflanzen, theils um

---

[1]) Physikalisch. ökonom. Realzeitung Stuttgart 1756, und Correspondenz-Blatt B. 44. S. 267.

[2]) Bote von und für Tirol 1825 April, und ökonom. Neuigkeiten 1826 B. 672. Dieses Verfahren ist nicht nur praktisch unausführbar, sondern sogar nachtheilig, weil dadurch ein größerer Wechsel in der Temperatur herbei geführt wird.

[3]) Schlesisches Provinzialblatt 1815, ökonomische Neuigkeiten 1817 S. 351, und Correspondenzblatt B. 14. S. 267.

[4]) Journ. des Connaiss. usuell. 1834 Mai p. 240.

[5]) Oekonomische Neuigkeiten 1838 S. 104. Besser ist das frühe Austreiben der Knospen durch Belegung des noch gefrornen Bodens mit Mist zu verhindern.

[6]) Oekonomische Neuigkeiten 1817 S. 530. Verhandlungen der k. k. Landw. Gesellschaft in Wien B. 6. H. 2. S. 86, wo zugleich die geschichtlichen Notizen über dieses Verfahren von Burger zusammengestellt sind.

Im Jahre 1811 wurde dieses Verfahren in Hollabrunn bei Wien mit dem besten Erfolge angewendet.

[7]) Correspondenz-Blatt B. 9. S. 2.

ihnen die entzogene Feuchtigkeit wieder zu ertheilen, theils um die grelle Einwirkung der Wärmestrahlen zu beseitigen [1]); und

10. das Beschneiden der vom Frost getroffenen Reben, um den Schaden zu vermindern, indem die beschnittenen Reben im nächsten Jahre reichlicher tragen [2]).

§. 62.

Nebel. Der erste Grad der Condensation der Dämpfe erscheint als Nebel, wie wir ihn so häufig bei der Ausathmung der warmblütigen Thiere, zur Zeit einer strengen Kälte und dem Beschlagen der Fenster bewohnter Zimmer, selbst bei geringen Differenzen zwischen der Luft- und Zimmertemperatur wahrnehmen können.

Der Nebel besteht aus sehr kleinen (nach Halley [3]) hohlen) Bläschen, deren Durchmesser nach de Saussure und Kratzenstein 0,0005179‴ beträgt [4]), und die sich gegen das einfallende Licht gerade so wie Seifenblasen verhalten.

§. 63.

Die Ursachen der Nebelbildung sind:

a) eine feuchte Oberfläche unserer Erde;

b) eine Differenz in der Temperatur zwischen der Oberfläche und der Luft, und

c) eine völlige Sättigung der Luft mit Wasserdämpfen.

Da tiefe, sich langsam bewegende Flüsse in der Nacht eine höhere Temperatur haben als die Atmosphäre, so bemerken wir häufig über denselben einen Nebel.

Eine gleiche Erscheinung gewähren feuchte Torfgründe und sehr humusreiche Grundstücke, wie wir sie in den Niederungen so häufig antreffen.

Die häufigsten Nebel treten im Herbst und Winter ein, weil zu diesen Jahreszeiten die Bedingungen der Nebelbildung am vollkommensten eintreten.

§. 64.

Der Einfluß des Nebels auf die Pflanzen besteht in der Verhinderung der Einwirkung des Lichtes, mithin in der Nichtausscheidung des Sauer-

---

[1]) Correspondenz-Blatt. B. 9. S. 25, B. 14. S. 267.

[2]) Universal-Blatt von Putsche und Schweizer B. 8. S. 129.

Werden Wein- und Obstgärten vom Hagel getroffen, so ist das sogleiche Beschneiden das beste Mittel, um die Tragbarkeit der Obstbäume und Reben im nächstfolgenden Jahre zu sichern.

[3]) Philos. Transact. T. XVI. p. 368.

[4]) Den größten Durchmesser hat der Nebel im Februar und den kleinsten im August.

stoffes, und in der Versengung der zarten Pflanzengebilde, indem die Wärmestrahlen durch die hohlen Nebelkügelchen wie durch Brenngläser wirken.

Um die letztere Wirkung zu beseitigen, wird vorgeschlagen, die Nebelkügelchen mittelst einer Schnur, bevor die Sonne zu scheinen beginnt, von den Pflanzen abzustreifen [1]). Hat der Nebel einen üblen Geruch, so soll während seiner Dauer keine Saat bestellt werden, weil der Samen die übelriechenden Stoffe einsaugt, wodurch eine vollkommene Umwandlung des Stärkmehls in Zucker, die erste Nahrung der zarten Pflanze, verhindert wird [2]).

§. 65.

Wolken. Der in der Luft schwebende und den Gesichtskreis des Beobachters nicht ganz ausfüllende Nebel heißt Wolke. Der Engländer Lukas Stoward hat die mannigfaltigen Gestalten, in welchen die Wolken erscheinen, auf 3 Grund- und 4 Uebergangsformen zurückgeführt [3]).

Die Hauptformen sind:

1. Die Federwolke (Cirrus).

Sie besteht aus zarten Fäden, die entweder als eine baumähnliche Verzweigung, als herabhängende Locken, als feine parallele Fasern, oder als ein Gewirr von feinen Fäden, die aus einem etwas dichteren Theil einer Wolke entspringen, erscheinen. Diese Wolkenart hat die größte Höhe [4]) und erscheint zuerst auf dem dunkeln Blau des Himmels nach anhaltend heiterm Wetter.

Behält sie lange Zeit ihre Form unverändert, so läßt sich auf einen Bestand der schönen Witterung schließen, verändert sie hingegen häufig ihre Gestalt, nimmt sie eine dunkle Farbe an, und senkt sie sich gegen den Boden, dann deuten diese Erscheinungen auf einen bevorstehenden Regen.

2. Die Haufenwolken (Cumulus) zeigen sich in ihrer einfachsten Form als Halbkugel über einer ganz horizontal abgeschnittenen Grundfläche; gewöhnlich häufen sich mehrere solcher Halbkugeln aneinander, die dann einem Hügel- oder Gebirgslande gleichen. Bei ihrem ersten

---

[1]) Ami des champs 1831 November, und Univers. Blatt für die gesammte Land- und Hauswirthschaft. B. 3. S. 194.

[2]) Der stinkende Nebel heißt auch Höhenrauch — Folge von ausgedehnten Torf- und Moorbränden — und er wird, wenn er zwischen dem 1. November und 21. März eintritt, als ein Zeichen angesehen, daß am 40. Tage eine strenge Kälte eintritt (Kastner's Archiv. B. 10. H. 1. u. B. 15. H. 4).

[3]) Untersuchungen über die Wolken von Th. Forster. Aus dem Englischen Leipzig 1819; und Brande's Beiträge zur Witterungskunde. Leipzig 1829.

[4]) Dalton bestimmte ihre Höhe zu $\frac{1}{2}$—1 deutschen Meile. (Brandes a. a. O. S. 291.)

Entstehen zeigt sich ein kleines unregelmäßiges Wölkchen in mäßiger Höhe über dem Horizonte, welches sich allmählig vergrößert, und bis zur höchsten Tagestemperatur die größte Ausdehnung und die angegebene Form annimmt, ohne mit einer Aenderung der Witterung verbunden zu sein, indem sie gegen Abend wieder verschwindet.

Erfolgt aber die Vergrößerung plötzlich, thürmen sich die Haufenwolken bei einem Wind auf, und wird dieser still, dann deuten diese Erscheinungen auf den Ausbruch des Regens [1]).

3. Die Schichtwolken (Stratus) sind oben und unten horizontal begrenzte Nebelschichten, die mit ihrer untern Grenze den Boden berühren, die wir an heitern Sommerabenden so häufig über Wiesen liegen sehen, und die sich an heitern Tagen bei Sonnenaufgang wieder verlieren.

Erfolgt Letzteres nur allmählig, so deutet es auf ein anhaltend schönes Wetter, wenn sich keine Haufenwolken wahrnehmen lassen; oder wenn ihre Entstehung nur allmählig ohne Wind erfolgt.

Das Gegentheil läßt eine Aenderung der Witterung vermuthen.

§. 66.

Die Uebergangsformen sind:

1. Die federige Haufenwolke (Cirrocumulus).

Sie ist ihrem Wesen nach eine Feder-, ihrer Form nach eine Haufenwolke.

Sie besteht in zarten, abgerundeten und in Reihen aneinander geordneten Wolken, welche man gewöhnlich Schäfchen oder Lämmerwolken nennt.

Zeigen sie sich am Morgen in der eben angegebenen Form, und haben sie ein glänzendes Aussehen, so sind sie meistens Vorboten von heiterem und warmem Wetter [2]).

2. Die federigen Schichtwolken (Cirrostratus).

Sie erscheinen in den mannigfaltigsten Formen; in weiter Entfernung vom Beobachter haben sie ganz die Form der Schichtwolken; besitzen oft eine sehr dunkle Farbe, bedecken die Sonne bei ihrem Untergange, wo sie dann von dem Landvolke in manchen Gegenden „Bank" genannt, und als ein Zeichen eines trüben Wetters — wenn die Sonne hinter einer Bank untergeht — angesehen werden [3]).

---

[1]) Brandes a. a. O. S. 314.

[2]) Kämtz's Lehrbuch der Meteorologie B. 1. S. 589, und Forster a. a. O. S. 141.

[3]) Brandes a. a. O. S. 309.

In dieser Form zeigt die federige Schichtwolke die Erscheinungen der Morgen- und Abendröthe, von welchen erstere als Vorbote vom Regen, und letztere vom Wind angesehen wird [1]).

Steht die federige Schichtwolke im Zenith des Beobachters, so besteht sie entweder aus getrennten Flocken, die weiß glänzend sind, oder sie bildet eine neblichte Schichte, welche dem Himmel ein weißlichtes Ansehen, der Sonne und den Sternen ein wässeriges Licht, wie man zu sagen pflegt, ertheilt, und als die Ursache der Ringe um Sonne und Mond erscheint.

Diese Erscheinungen deuten meistens auf Regen, welcher gewöhnlich sanft ist, längere Zeit anhält und sich oft über große Flächen erstreckt [2]).

Nach Brandes kann die federige Schichtwolke als Vorzeichen eines trüben Wetters nicht angesehen werden, wenn sie des Abends auf kurze Zeit erscheint, und eine schöne Abendröthe, die als Zeichen einer schönen Witterung angesehen wird, bildet [3]).

3. Die gethürmte Haufenwolke (Cumulostratus).

Ihre Form und ihre Deutung ist bereits bei der Haufenwolke angegeben (§. 65 Nr. 2).

4. Die Regenwolke (Nimbus oder Cirrocumulostratus) ist die Vereinigung der 3 Hauptformen, und entsteht meistens aus der gethürmten Haufenwolke.

Ist Regen eingetreten, so läßt sich seine Dauer nur aus folgenden Erscheinungen muthmaßlich angeben:

Wenn eine höhere Wolkenschichte den Himmel oberhalb der dicken Regenwolke ganz oder zum Theil verdeckt, oder wenigstens demselben ein weißliches Ansehen ertheilt, so hat man einen mehrtägigen Regen zu erwarten, was mit einer um so größeren Zuverlässigkeit behauptet werden kann, wenn die obere Wolkenschichte aus verwaschenen und schlechtbegrenzten Federwolken besteht. Erscheint dagegen der Himmel zwischen den Wolken dunkelblau, und sind die Wolken selbst streng begrenzt, dann kann man ein besseres Wetter erwarten [4]).

---

[1]) Man findet unter dem Landvolke häufig das Sprichwort: Morgenroth macht Abendkoth. Ist die Abendröthe nicht matt, gleichsam wie verwischt, dann erwartet man schönes Wetter. Geht die Sonne bleich unter, wobei ihre Gestalt entstellt scheint, so ist das nach Alex. von Humboldt ein Zeichen eines bevorstehenden Sturmes, und Brandes bestättigt diese Angabe. (Brandes a. a. O. S. 313.)

[2]) Forster a. a. O. S. 145, und Plinius hist. natur. XVIII. 35.

[3]) Brandes a. a. O. S. 312.

[4]) Brandes a. a. O. S. 328.

§. 67.

Regen. Die jährliche Regenmenge gehört zu den veränderlichsten Erscheinungen der Atmosphäre, wie solches aus der beigefügten Tabelle erhellet.

Nach den bisherigen Beobachtungen kann der jährliche Niederschlag in Europa mit 33″ veranschlagt werden. Diesem nach fallen auf ein Joch 158,400 Kub.-Fuß oder 158400,56 = 8870400 Pfd. Wasser.

Rechnet man für Deutschland die Höhe des jährlichen Niederschlages mit 2′ (genau 25,4″), so entfallen auf 1 n. ö. Joch 115200 Kub.-Fuß oder 6,451,200 Pfd. Wasser.

Nach Kämtz [1]) beträgt die Regenmenge in den verschiedenen Jahreszeiten:

18,2 pt. im Winter,
21,6 „ „ Frühling,
37,1 „ „ Sommer und
23,2 „ „ Herbst.

Diesen Verhältnißzahlen zu Folge entfallen auf 1 n. ö. Joch Pfunde Wasser:

1,161,216 im Winter,
1,419,264 „ Frühling,
2,386,944 „ Sommer und
1,483,776 „ Herbst (mit Hinweglassung der Brüche).

§. 68.

Die Bestandtheile, mit welchen das Regenwasser verunreinigt ist, sind nach den Analysen Brande's, Bischoff's, Zimmermann's, Marcet's u. m. a.: Harz, Pyrrhin, Mukus, salzsaure, schwefelsaure und kohlensaure Bittererde, salzsaures Natron, schwefelsaure und kohlensaure Kalkerde, salzsaures Kali, Eisen- und Manganoxyd, Ammoniaksalze (kohlen- und salpetersaure) und freie Salpetersäure [2]).

Diese Beimengungen betragen nach Brandes Untersuchungen im Jahre 1825 — 0,00025 Gthle., wenn das Gewicht des destillirten Wassers gleich 1 gesetzt wird [3]).

Da die jährliche Wassermenge pr. n. ö. Joch in Europa 8,870,400

---

[1]) Sein Lehrbuch der Meteorologie, Halle, 1831 B. 1. S. 461.

[2]) Kämtz's Lehrbuch B. 1. S. 35—39; Berzelius Jahresbericht B. 8. S. 158, und Kastner's Archiv für Naturlehre B. 1. S. 257.

[3]) Schweigger's Journ. B. 15. S. 153. Nach Zimmermann wechseln die Beimengungen von 0,0001, bis 0,00045 (Kastner's Archiv B. 1. S. 274).

Pfd. beträgt, so werden dem Boden mit dem Regenwasser 22,17 Pfd. von den eben angeführten Beimengungen zugeführt [1]).

Die Folge wird lehren, daß der Aschengehalt der auf 1 n. ö. Joch erzielten Ernten im Durchschnitte bei den Cerealien 150 Pfd. beträgt, und daß die Asche fast gleiche Bestandtheile, wie die Beimengungen des Regenwassers enthält.

Wird nun dieser Aschengehalt mit dem Quantum der Beimengungen des Regenwassers verglichen, so folgt hieraus, daß wir pr. n. ö. Joch jährlich um 128 Pfd. mehr an unorganischen Bestandtheilen ernten, als der Boden durch das Regenwasser erhält [2]).

§. 69.

Die Zahl der Regentage beläuft sich im Durchschnitte von England Frankreich und Deutschland auf 150 [3]).

Wird die jährliche Regenmenge auf diese Zahl gleichförmig vertheilt, so entfallen bei jedem Regen auf 1 n. ö. Joch nahe an 59,136 Pfd. Wasser.

Nach Schübler's [4]) Untersuchung beträgt die Wasseraufnahmsfähigkeit im Durchschnitte verschiedener Bodenarten 32 pt. und wechselt von 25 bis 256 pt. Da die Ackerkrume im Mittel mit 6", und 1 Kub.-Fuß Dammerde mit 80 Pfd. veranschlagt werden kann, so beträgt das Gewicht der Ackerkrume bis zu dieser Tiefe auf 1 n. ö. Joche:

57,600.$^1/_2$=28,800 Kub.-Fuß oder 28,800.80=2,304,000 Pfd. welche 737,280 Pfd. Wasser, also mehr als das 12fache des jedesmaligen Niederschlages aufzunehmen vermögen, ohne es abfließen zu lassen.

Sind dagegen die Grundstücke sandig, seicht und die Niederschläge aus der Atmosphäre sehr verschieden, dann kann das Regenwasser nicht mehr aufgefangen und den Pflanzen zugeführt werden, und daher gewähren derlei Grundstücke nur eine sehr kümmerliche Vegetation.

Wird die Unterlage solcher Grundstücke blos aufgelockert, ohne dieselbe mit der Dammerde zu mengen, so wird dadurch die Ertragsfähig-

[1]) Nach Bertels betrugen die Beimengungen: 60 Pfd. kohlensaure Kalkerde, 46 Pfd. kohlensaure Talkerde, 62 Kochsalz, 46 Gips, 20 Eisenoxyd, 24 Thonerde, 52 Kieselerde, 70 organische Körper, 34 Kali, 16 Verlust (meist kohlensaures Kali, Ammoniak und Humussäure), also zusammen 430 Pfd. pr. Joch jährlich. (Erdmann's Journ. B. 26. S. 89.)

[2]) Sind die Angaben Bertel's richtig, so versorgt das Regenwasser die Pflanzen zureichend mit anorganischen Bestandtheilen, und es verbleibt noch ein jährlicher Ueberschuß von 280 Pfd.

[3]) Klauprecht's Klima, Karlsruhe 1840 S. 89.

[4]) Agronomie in Putsche's Encyclopädie. S. 38.

keit bedeutend erhöht, und die Folge wird lehren, daß das vorzüglichste Mittel, den größtmöglichen Ertrag von sandigen und seichten Grundstücken zu erzielen, in der Benützung der Atmosphäre, also in der Vertiefung der Ackerkrume und in dem Anbau blattreicher Gewächse besteht.

§. 70.

Schnee und Hagel. Erfolgt der Niederschlag aus der Atmosphäre in einem festen Zustande, so wird er Schnee genannt, wenn er flockig ist, und Hagel, wenn die herabfallenden Theile eine runde, birn- oder pilzförmige Gestalt haben.

Der Schnee ist nur so lange ein schlechter Leiter der Wärme, so lange er sehr viel Luft in sich einschließt, also so lange er sehr locker erscheinet

In diesem Zustande ist er selbst bei einer Mächtigkeit von 2″ im Stande eine Differenz von 7—9° R. zwischen der Temperatur der Atmosphäre und dem bedeckten Boden zu erhalten, und auf diese Weise unsere Wintersaaten gegen die Kälte zu schützen.

Erhält der Schnee in Folge eines eingetretenen Thauwetters eine Kruste, dann ist die Temperatur unter der Schneedecke weit niedriger als in der Luft, und unsere Saaten wintern aus, oder sie erscheinen im Frühjahre braun, weiß oder gelblich und häufig mit Schimmel überzogen.

Diese Erscheinung tritt besonders dann ein, wenn ein nicht gefrorener Boden mit einem krustenartigen Schnee bedeckt wird, indem dadurch die Ausdünstung des feuchten und wärmeren Bodens verhindert, also die Schimmelbildung befördert wird.

Ist dagegen die Schneedecke 10″ mächtig, dann hebt sie jeden Wechsel zwischen der Temperatur des Bodens und der Luft auf und es wird eine ungewöhnlich strenge Kälte erfordert, um bei dieser Mächtigkeit eine Temperaturdifferenz von 6° R. hervorzubringen [1]).

§. 71.

Die Mittel, die gegen das Auswintern der Wintersaaten angewendet werden können, sind:

---

[1]) Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in Preußen. Berlin B. 7. S. 183.

Nach von Schwinger erfror der Boden in dem kalten Jahre 1776 an schneelosen Stellen 21″ tief, während bei 9″ mächtiger Schneedecke der Boden kaum gefroren war.

Nach de Wall drang der Frost:

½″ tief bei 6″ Schnee,
12″ „ „ 4″ „ und
20″ „ „ ohne Schnee ein.

(Hermbstädt's Archiv für Agrikultur-Chemie B. 1. H. 1. S. 134).

1. eine nicht zu frühzeitige Saatbestellung in warmen Ländern mit kräftigen Grundstücken;

2. das Abmähen oder Abweiden der üppigen Wintersaaten vor Eintritt des Winters;

3. die Anlegung von schmalen oder breiten und sehr konvexen Betten bei bündigen Grundstücken und einem sehr nassen Herbste;

4. die Ziehung der Wasserfurchen auf den Saatfeldern, und

5. die Durchbrechung der Kruste bei einer seichten Schneedecke mit Hilfe einer Stachel-, Kant- oder Schneidwalze [1]).

§. 72.

Die bestehenden Verheerungen, welche der Hagel bei den verschiedenen landwirthschaftlichen Kulturen anrichtet, haben die Aufmerksamkeit vieler Naturforscher und Landwirthe auf sich gezogen, allein ihre Bemühungen, diesen Verheerungen zu begegnen, sind bis auf den heutigen Tag fruchtlos geblieben [2]) und das einzige Mittel, die Hagelschäden für den Landmann minder empfindlich zu machen, sind Hagelassekuranzen, unter welchen nachfolgende eine besondere Erwähnung verdienen:

Die zu Nancy in Frankreich, welche eine Prämie von $\frac{3}{4}$—$1\frac{3}{4}$ pt. beim Getreideanbau fordert;

zu Berlin,	Prämie: $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ pt. beim Getreide,	
„ Freiburg in Baden,	„ $\frac{1}{2}$—1 „ „ „	u. 1—3 pt. b. Wein,
„ Bern in d. Schweiz,	„ 1—2 „ „ „	„ $\frac{1}{2}$—2 „ „ „
„ Stuttgart,	„ $\frac{1}{2}$— „ „ „	„ „ $\frac{3}{5}$— „ „ „ „
„ Mailand,	„ $1\frac{1}{4}$— „ „ „	„ „ $2\frac{1}{4}$— „ „ „ „
„ Gotha,	„ $\frac{3}{4}$— „ „ „	„ „ 2— „ „ „ „ u.

1 pt. bei den Handelspflanzen [3]).

[1]) In gefrorenen Teichen wird die Eisdecke an mehreren Stellen durchbrochen um das Abstehen der Fische zu verhindern. Eben so muß die Kruste des Schnees, welche unsere Saaten bedeckt, durchbrochen werden, wenn dieselben nicht erstickt werden sollen, was besonders dann häufig erfolgt, wenn ein feuchter und nicht gefrorener Boden unter Schnee gesetzt wird. Daher ziehen in Finnland unterrichtete Landwirthe Furchen in den frischgefallenen Schnee, damit der Boden leichter gefriere.

[2]) Eine Beurtheilung der Unwirksamkeit der Lapostoll'schen Strohsäulen als Hagelableiter findet man in dem Correspondenz-Blatte des würtemb. landwirthsch. Vereins B. 7. S. 267, und in den ökonomisch. Neuigkeiten 1824 Nr. 7, 8 und 27; 1825 S. 305.

Wer sich in landwirthschaftlichen Schriften mit den Hypothesen über die Bildung des Hagels bekannt machen will, dem empfehlen wir das eben erwähnte Correspondenz-Blatt, B. 7. S. 205; und die Mittheilungen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft zu Brünn, B. 23. S. 407.

[3]) Resultate der Wirksamkeit der k. k. L. G. in Steiermark, Grätz 1840.

Zweites Hauptstück.

Imponderabilien.

§. 73.

Licht. Licht und Wärme sind das belebende Prinzip im Weltall, ohne Licht und Wärme herrscht überall der Tod.

Das Licht, das einzige Mittel der Wahrnehmung der Außenwelt, pflanzt sich in gerader Richtung fort, und wird, wie es auf einen Körper auffällt, in 2 Theile zerlegt, von welchen der eine unter demselben Winkel reflektirt oder zurückgeworfen wird, unter welchem der Lichtstrahl aufgefallen ist, während der andere in den Körper eindringt und sich in demselben in einer von der frühern abweichenden Richtung fortpflanzt, falls dieser Körper von einer andern materiellen Beschaffenheit oder Dichte ist, als derjenige, aus welchem der Lichtstrahl gekommen ist.

Die erste Erscheinung bezeichnet man mit dem Worte „Reflexion" und die zweite mit dem Worte „Brechung" des Lichtes. In Taf. I. Fig. 1. ist sx der einfallende, r der reflektirte und g der gebrochene Lichtstrahl, a der Einfalls- und b der Reflexionswinkel.

Der gebrochene Antheil tritt entweder aus dem Körper zum größeren Theil heraus, oder er wird absorbirt. Im ersten Falle heißt der Körper durchsichtig, im zweiten undurchsichtig.

Beträgt die Absorption so viel, daß Körper, wie z. B. morsches Holz, im Dunkeln leuchten, so nennt man solche Körper Lichtsauger oder Lichtmagnete [1]).

§. 74.

Der in die Körper eindringende Antheil erleidet häufig eine weitere Zerlegung, welche man besonders dann deutlich wahrnehmen kann, wenn der homogen scheinende Lichtstrahl auf ein 3seitiges horizontal gestelltes Prisma durch eine feine Oeffnung in ein finsteres Zimmer geleitet, und das Bild rückwärts auf einer weißen Tafel aufgefangen wird.

Das längliche Bild (Spectrum) besteht aus 6 an einander grenzenden Streifen, von welchen der unterste oder

---

Außer diesen bestanden noch zu Leipzig, Waadt, Köthen und Halberstadt Hagelassekuranzen (Oekon. Neuigk. 1815 S. 270 1816 S. 417 1821 B. 1. S. 17, und 1822 B. 1. S. 97).

[1]) Mehr oder weniger ist ein jeder Boden ein Lichtsauger, besonders zeichnet sich aber in dieser Beziehung der Kalkboden aus.

der 1ste roth,
„ 2te orange,
„ 3te gelb,
„ 4te grün,
„ 5te blau und
„ violett gefärbt ist. (Taf. I. Fig. 2, st ein einfallender Strahl, abc Durchschnitt eines 3seitigen Primas, r und v die äußersten Bilder).

Diese 6 Farben sind dieselben, welche im Regenbogen wahrgenommen werden, und sie werden prismatische oder Regenbogenfarben genannt Uebrigens wird die Folge lehren, daß die prismatische Farbenreihe mit den Farbenreihen des Pflanzen- und Thierreiches nicht übereinstimmt [1]).

Aus der eben angeführten Thatsache geht mit Evidenz hervor, daß die Lichtstrahlen aus Antheilen von verschiedener Brechbarkeit oder Ablenkung zusammengesetzt sind, daß wir die Gegenstände nur mit jener Farbe wahrnehmen, welche dem Lichtantheil zukommt, der in unser Auge gelangt, und daß diese 6 Antheile in ihrer Vereinigung die weiße Farbe darstellen.

Sollen uns also die Gegenstände von einer bestimmten Farbe erscheinen, oder wollen wir z. B. auf die Glashauspflanzen nur einen Antheil des Lichtes leiten, so müssen gleichartig gefärbte Gläser angewendet werden [2]).

§. 75.

Jeder Körper, und selbst die durchsichtigste Atmosphäre reflektirt bricht und absorbirt das Licht. Würde die Atmosphäre kein Licht reflektiren, so müßte das Himmelsgewölbe wie jeder andere nicht reflektirende Körper schwarz erscheinen; würde in ihr keine Zerlegung der Lichtstrahlen stattfinden, dann müßte das Himmelsgewölbe immer von weißer Farbe erscheinen, und würde keine Absorption des Lichtes erfolgen, dann müßte

---

[1]) Die Entstehung des Regenbogens beruht auf der Reflexion und Brechung des Lichtes durch Wassertropfen.

Bei dem Hauptregenbogen entspricht der rothen Farbe der größte, und der violetten der kleinste Durchmesser.

Bei den Nebenregenbogen findet das Gegentheil statt.

Zum Behuf des Studiums der Naturlehre überhaupt empfehlen wir für Landwirthe „Die Volks-Naturlehre" von Hellmuth, Braunschweig 1849.

[2]) Da der blaue Antheil des Lichtes eine gleiche Wirkung mit der positiven Elektricität bei den Pflanzen hervorbringen soll, so hat man vorgeschlagen, blaues Glas bei den Glashäusern einzuführen (?).

bei der Abwesenheit der Sonne und anderer leuchtender Himmelskörper eine totale Finsterniß herrschen.

In Beziehung auf die Reflexion des Lichtes verhält sich die atmosphärische Luft wie ein blaues Milchglas [1], sie läßt auf der rothen Seite des Farbenbildes (Spektrums) die Strahlen hindurch und reflektirt die blauen, also nur jene, welche die größte Brechbarkeit besitzen, und daher erscheint uns das Himmelsgewölbe blau.

Aus diesem Verhalten der Luft gegen das Licht erklärt sich aber auch, warum uns die aufgehenden und untergehenden Himmelskörper roth erscheinen, denn da die rothen Strahlen durchgehen, und die blauen reflektirt werden, so gelangen die letztern, bei einem niedrigen Stande der Himmelskörper nicht mehr in das Auge des Beobachters.

Enthält die Atmosphäre viele Dunsttheilchen, so ist ihr Reflexionsvermögen größer, es werden außer den blauen auch andere Lichtantheile reflektirt, und daher kommt es, daß das Landvolk die matte Bläue, oder die sogenannte wässrige Farbe als einen Vorboten von regnerischer, die dunkelblaue aber von einer schönen Witterung ansieht (§. 66).

Da jedoch die Dunstmasse der Atmosphäre in der Nähe größer ist, als in den höhern Regionen, so erklärt sich hieraus, warum im Zenith oder dem Scheitelpunkt des Beobachters das Firmament dunkler, am Horizonte aber matter blau erscheint, warum auf sehr hohen Bergen der Himmel weit intensiver blau ist, als in tiefen Thälern [2]; und warum wir zu gewissen Zeiten eine so intensive Morgen- und Abendröthe wahrnehmen.

Die intensive oder starke Morgenröthe deutet auf eine ungünstige, eine graue hingegen auf eine günstige Witterung (§. 66).

Eine purpurrothe Abendröthe, mit tiefem Blau im Zenith und einem rauchartigen Ansehen am Horizonte deutet auf eine schöne Witterung; dagegen wird eine weißlich gelbe Abendröthe, zumal, wenn sie sich weit über den Himmel ausbreitet, und die Sonne in einem weißen Lichtglanz untergeht, als Vorbote einer stürmischen Witterung angesehen [3].

§. 76.

Geht das Licht der untergehenden Sonne zwischen den minder dichten Stellen der Wolken durch, so lassen sich lichte, nach unten divergi-

---

[1]) Kämtz's Vorlesungen S. 387.

[2]) Durch das Aufsteigen läßt man sehr viele Dunsttheilchen unter sich, und man gelangt auf hohen Bergen in eine Atmosphäre, welche weniger Dünste enthält, also weniger Licht reflektirt.

[3]) Kämtz's Vorlesungen S. 497.

rende Strahlen wahrnehmen, welche mit dem Worte „Wasserziehen" der Sonne bezeichnet, und mit Grund als Vorboten einer ungünstigen Witterung angesehen werden.

§. 77.

Bewegen sich die Dunstkügelchen in der Atmosphäre, in Folge einer ungleichförmigen Erwärmung und Luftströmung, mit großer Geschwindigkeit, so erhalten dadurch die Sterne eine scheinbare Bewegung, welche mit dem Worte „Sternfunkeln" (Sternzittern) bezeichnet, und als Zeichen einer baldigen Witterungsänderung angesehen wird [1]).

§. 78.

Sind die Wasserdünste noch nicht so weit kondensirt, daß man sie als Wolken wahrnehmen kann, so werden sie doch manchmal sichtbar, wenn sie von einem Himmelskörper, besonders dem Mond, beschienen werden, und bilden dann die sogenannten Höfe, Nebensonnen und Nebenmonde um dieselben.

Der Hof um den Mond, der sonst als Vorbote einer ungünstigen Witterung angesehen wird, kann nur dann zu einer solchen Prophezeihung mit Wahrscheinlichkeit benützt werden, wenn sich der Durchmesser des Lichtkranzes in kurzer Zeit verkleinert [2]).

§. 79.

Die häufigen Sternschnuppen und Feuerkugeln werden für Vorboten einer starken Kälte gehalten.

Der Regenbogen, wenn er nach dem Regen erscheint, lebhaft ist und bald verschwindet, deutet auf eine schöne Witterung. Ist die grüne Farbe vorherrschend, so schließt man auf Regen und ist es die rothe, auf Regen und Wind [3]).

§. 80.

Wärme. Ueber die Natur der Wärme weiß man gegenwärtig nichts Zuverlässiges.

Sie wird von den meisten Physikern als eine, der Anziehungskraft entgegen wirkende, also als die expandirende oder abstoßende Kraft angesehen, durch welche der Aggregationszustand der Körper bedingt wird.

Diejenige Wärme, welche erfordert wird, um einen festen Körper in einen tropfbar flüssigen, und einen tropfbar flüssigen in einen ausdehnsamen Zustand oder Dampf von gleicher Temperatur zu verwandeln,

---

[1]) Kämtz's Vorlesungen S 502.

[2]) Kämtz's Vorlesungen S. 531.

[3]) Günther a. a. O. S. 34.

heißt die gebundene oder verschwundene Wärme, weil sie zur Erwärmung des Körpers nichts beigetragen hat, indem sie ganz zu Aenderungen seines Aggregationszustandes also zur Ueberwältigung der Anziehungskraft verwendet wurde [1]).

Aus diesem Verhalten der Wärme erklärt sich, warum die feuchten Grundstücke so langsam erwärmt werden, warum die grelle Einwirkung der Wärme auf die Pflanzen durch das Bespritzen vermindert wird, warum es schädlich ist, den Thau von den Pflanzen bei einem bevorstehenden Frost abzustreifen, warum in den Bigaterien, besonders in der letzten Lebensperiode der Würmer, nasse Tücher ausgespannt, warum bei einer heftigen Gährung die Fässer mit nassen Fetzen belegt werden, warum das zu frühe Ausschlagen des Weinstockes und der Obstbäume durch das Befeuchten des Bodens verhindert wird 2c.

§. 81.

Diejenige Wärme, welche einen ausdehnsamen oder tropfbar flüssigen Körper in seinem Aggregationszustande zu erhalten im Stande war, wird frei, entbunden, wenn der ausdehnsame Körper (oder Dampf) in tropfbar flüssigen, oder der tropfbar flüssige in festen Zustand versetzt wird, und heißt dann freie oder nicht latente Wärme. Hieraus erklärt sich die Heizung mit Dampf 2c.

§. 82.

Die Wärmemenge, die erfordert wird, um bei einem Körper, von gleichartiger Masse und dem Gewichte = 1, die Temperatur um 1° C. zu erhöhen, heißt seine specifische Wärme, und die Fähigkeit dieser oder jener specifischen Wärme fähig zu sein, heißt seine Wärmekapacität.

Je größer die Wärmekapacität eines Körpers ist, desto mehr Wärme verschluckt derselbe, ohne eine sichtbare Wirkung wahrnehmen zu lassen und umgekehrt. So z. B. hat der Thon eine sehr große, das Eisen dagegen eine sehr kleine Wärmekapacität, daher erwärmt sich ersterer so langsam, während die Erwärmung beim letztern so schnell erfolgt.

Hieraus erklärt sich, warum sich eisenschüssige Grundstücke so schnell erwärmen, und an der Oberfläche eine oft undurchdringliche Kruste bilden, warum also derlei Grundstücke eine so sorgfältige Bearbeitung erfordern.

---

[1]) Keine Kraft, sie mag der materiellen oder geistigen Welt angehören, kann zu gleicher Zeit zwei Funktionen verrichten.

Daher kann auch die Wärme, welche die Aenderung des Aggregationszustandes eines Körpers hervorbringt, nicht zugleich seine Temperatur steigern.

So hat die verdünnte Luft eine weit größere Wärmekapacität als die verdichtete, und daher kommt es, daß es in höheren Regionen kälter ist [1]), daß eine durch eine freie Oeffnung oder den gespitzten Mund durchstreichende Luft kälter erscheint ꝛc.

§. 83.

Wird ein Körper ungleichförmig erwärmt, so theilen die wärmeren Theilchen den kältern die Wärme mit, und die Geschwindigkeit mit der sich die Wärme fortpflanzt, heißt die Wärmeleitungsfähigkeit der Körper, welche entweder gute, mittlere oder schlechte Leiter der Wärme sind.

Zu den ersten gehören alle Metalle, zu den zweiten fast alle Steinarten und Erden, und zu den dritten alle tropfbar flüssigen Körper, Stroh, Laub, Holz, Kleien, Spreu, Humus, Kohlen, Malzstaub, Leder, Haare, Wolle, Seide, Federn ꝛc. und vorzugsweise die Luft.

Aus der verschiedenen Wärmeleitungsfähigkeit der Körper erklärt sich, warum hölzerne Gebäude wärmer sind als gemauerte, warum das Landvolk die Böden unter dem Dache der Wohngebäude und Stallungen mit Stroh, Moos oder einem andern schlechten Leiter bedeckt, warum die Doppelfenster das schnelle Abkühlen der Wohnzimmer und Stallungen verhindern, warum ein lockerer, viel Luft enthaltender Schnee so sehr unsere Saaten gegen die Fröste schützt, warum humusreiche Grundstücke so lange warm bleiben, warum in warmen Ländern die steinernen Weinfässer mit einem so günstigen Erfolge angewendet werden, warum Strohdächer die Gebäude im Winter wärmer und im Sommer kühler erhalten, als metallene, Ziegel- oder Schieferdächer ꝛc.

§. 84.

Die Wärme, welche sich die Körper oder Körpertheilchen mittheilen, pflanzt sich auf eine zweifache Art fort, und zwar:

1. indem die Wärme von einem materiellen Theilchen in das unmittelbar angränzende übergeht, und

2. indem sie einen Körper verläßt, und durch durchsichtige Mittelkörper, wie z. B. Luft, Glas u. dgl., zu einem andern gelangt ohne den Mittelkörper zu erwärmen. Die Wärme, welche sich auf die zweite Art fortpflanzt, heißt die strahlende Wärme, welche sich nach denselben Gesetzen fort bewegt wie das Licht, also auch reflektirt und gebrochen wird.

---

[1]) Die Dichte der Luft nimmt nach aufwärts ab, wie die Glieder einer geometrischen Reihe, wenn man sich nach aufwärts in Entfernung von einer arithmetischen Reihe begibt.

Die Oefen erwärmen die Stuben auf beide Arten, die Dampf- und Luftheizung erwärmen sie blos auf die erste Art. Die Sonne erwärmt die Erde blos auf die zweite, und die Erde die Luft auf die erste Art.

§. 85.

Bei der unmittelbaren Fortpflanzung der Wärme in tropfbarflüssigen und ausdehnsamen Körpern erfolgt in denselben eine Bewegung, wenn die Erwärmung von unten erfolgt, d. h. die warmen Theilchen steigen vermöge des geringern specifischen Gewichtes in die Höhe und die kältern begeben sich nach unten, wie man solches beim Sieden des Wassers und bei der Erwärmung unserer Stuben deutlich wahrnehmen kann, indem die obere Luftschichte immer wärmer ist als die untere.

Auf diesem Gesetze beruht die Vorsicht, warum in Bigaterien (Gemächern, in welchen Seidenraupen gezogen werden) die jüngern Raupen, so wie die sogenannten Nachzügler, kränkliche oder später gehäutete Raupen, auf die höher befestigten Hürden gebracht, oder warum die beweglichen Gestelle so lange gedreht werden sollen, bis die Hürden mit den eben bezeichneten Raupen die höchste Lage einnehmen.

§. 86.

Die Erwärmung eines Körpers hängt ab:

1. von seiner Farbe; je dunkler diese, desto mehr erwärmt sich der Körper; daher sind humusreiche Grundstücke wärmer, als humuslose, daher werden in der Schweiz, Schweden und Skandinavien die beschneiten Grundstücke mit Asche, Erde, Kohlenstaub u. dgl. bestreut, um den Schnee früher wegzuschmelzen, daher wendet man in nördlichen Ländern bei Südfrüchten, wie z. B. Melonen, Kohlenstaub an, um sie zur Reife zu bringen 2c.

2. Von seiner Wärmekapacität; je geringer sie ist, desto schneller erfolgt die Erwärmung.

3. Von der Beschaffenheit seiner Oberfläche, denn je rauher diese ist, desto besser dringen in denselben die Wärmestrahlen ein, daher werden Pflanzen mit rauhen Blättern weit mehr erwärmt, als die mit glatten. Das Gegentheil findet bei einer glatten glänzenden Oberfläche statt, da die auffallenden Wärmestrahlen reflektirt werden. Die Blätter der Pflanzen sind an der, der Sonne zugekehrten Seite glatt, um einerseits die direkten Strahlen zu reflektiren, und andererseits die aus der Erde kommenden Strahlen zurück zu behalten. Ohne diese Einrichtung müßten die Pflanzen von den direkten Sonnenstrahlen ganz versengt, und in der Nacht ganz abgekühlt, und durch diesen bedeutenden Temperaturwechsel in ihrem Wachsthume gestört werden. Und

4. von seinem Feuchtigkeitszustand, da dann die Wärme früher die Feuchtigkeit in Dunst verwandeln muß, bevor sie zur Erwärmung eines Körpers verwendet werden kann.

§. 87.

Die Erkaltung eines Körpers hängt ab:

1. Von seiner Wärmeleitungsfähigkeit, je größer diese, desto schneller erfolgt die Erkaltung.

2. Von der Beschaffenheit der Oberfläche, denn je rauher diese ist, desto größer ist die Wärmeausstrahlung, und umgekehrt.

Daher kühlt die Erde in der Nacht weit schneller ab, als das Wasser, und erwärmt sich am Tage schneller als letzteres.

Da die Luftströmungen (Winde) durch eine ungleichförmige Erwärmung der Luftschichten bedingt sind, und diese über dem festen Lande in der Nacht eine niederere, am Tage aber eine höhere Temperatur als die Luftschichten oberhalb einem Wasserspiegel haben, so folgt hieraus, daß die Winde in der Nacht vom festen Lande gegen die Wasserflächen, und am Tage in entgegengesetzter Richtung wehen müssen [1]).

Da Luftströmungen eine feuchte Atmosphäre noch mehr abkühlen, so erklärt sich hieraus, warum Weinreben, Buchweizen, Faseolen und andere Früchte in der Nähe großer Gewässer häufiger von Frösten leiden, und weshalb man an den Ufern hohe Bäume pflanzt, um die Luftströmungen zu vermindern.

3. Von dem Umstande, ob die aus einem Körper ausgehenden Wärmestrahlen durch einen andern wieder zurückgeprallt oder reflektirt werden oder nicht. Geschieht Ersteres, so erfolgt die Abkühlung nur langsam, weil die Körper die verlorene Wärme zum großen Theil wieder erhalten, findet dagegen Letzteres Statt, so erfolgt die Abkühlung schnell.

Hieraus erklärt sich, warum die Erde in heitern Nächten so sehr abkühlt, Reif und Frost entstehen, warum wir beim bewölkten Himmel in einer etwas vorgerückten Zeit keine Reife zu besorgen haben, warum künstlich erzeugte Rauchwolken die Weingärten und andere Saaten gegen Fröste schützen, warum das auf die Mistbeete gelegte Reisig die Pflänzchen gegen Frostschaden verwahrt, warum zum Theil Doppelfenster und Doppelthüren die Wohnungen wärmer erhalten, warum weite Kleider wärmer sind als enge, warum es unter dicht belaubten Bäumen in der Nacht wärmer ist als unter schütterlaubigen ꝛc.; und

---

[1]) Hierin liegt der Grund, warum die Schiffe in der Regel nur in der Nacht einen Hafen verlassen, und am Tage einlaufen.

4. von der Differenz der Temperatur eines Körpers und der Umgebung. Da jeder Körper einem andern die Wärme nur so lange mittheilt, bis sie eine gleiche Temperatur haben, so muß nothwendiger Weise die Temperatur um so tiefer sinken, je größer die Differenz der sich Wärme mittheilenden Körper war.

§. 88.

Die Umstände, von welchen die mittlere Jahreswärme eines Ortes vorzugsweise abhängt, sind:

1. die Entfernung vom Aequator oder die Breite eines Ortes,
2. seine Erhöhung über die Meeresfläche, und
3. die Beschaffenheit des Terrains; die Gebirge, Gewässer und der Zustand der Vegetation.

§. 89.

Die Wärmeabnahme beträgt mit jedem Grad der nördlichen und südlichen Breite im Durchschnitte $\frac{1}{2}$° R. [1]), und da sich die mittlere Jahrestemperatur in der Aequatorialzone, d. i. vom Aequator bis zum 15°, auf 28° C. beläuft, so kann näherungsweise die mittlere Jahrestemperatur eines jeden eben gelegenen Ortes aus seiner Breite berechnet werden. — Die mittlere Wärme eines Landes ist die vorzüglichste Ursache der größern oder geringern Anzahl der wildwachsenden und kultivirten Pflanzen. Im Allgemeinen steht die Ausdehnung einer Flora mit der Zunahme der mittlern Wärme in einem geraden Verhältnisse.

Mit Rücksicht auf die Breite, also auch die mittlere Temperatur eines Ortes, haben die Kulturpflanzen folgende geographische Verbreitung:

Bis zum 45° d. B. gedeihen:	Kaffee, Zuckerrohr, Pfeffer, Baumwollpflanze, Indigo, Pommeranzen, Citronen, Feigen, Oelbäume und Neuseeländer Flachs.
„ „ 47° „ „ „	Kastanienbaum,
„ „ 50° „ „ „	Mais und Weinstock,
„ „ 58° „ „ „	Tabak,

[1]) Kämtz's Lehrbuch der Meteorologie B. 1. S. 135. — In Deutschland beträgt diese Differenz 0,6° R.. — Triest (45,6° n. B.), als die südlichste Stadt von Deutschland, hat eine mittlere Jahrestemperatur von 13,2°, und Stralsund (54,3° n. B.), als die nördlichste von 8,2°; mithin entfallen auf 8,6° Breitendifferenz 5° R., also für einen Grad Breitendifferenz 0,581 oder = 0,6°.

Bis zum 60° d. B. gedeihen: Weizen, die meisten Laub- und Nadelhölzer,
" " 62° " " " Birnen- und Maulbeerbäume,
" " 63° " " " Kirschen,
" " 63½° " " " Aepfel und Pflaumen,
" " 67° " " " Roggen und Hafer; Nadel- und Laubbäume nur kümmerlich,
" " 71° " " " Gerste, Kartoffeln, Rüben, Kohlarten, Birken, Erlen, Pappeln, Weiden Rennthiermoos [1]).

§. 90.

Mit der Erhöhung eines Ortes über die Meeresfläche nimmt seine mittlere Temperatur ab; und diese Abnahme beträgt nach Gay-Lussac, Alexander von Humboldt und de Saussure 1° C. für jede Elevation von 90— 110 Toisen (nahe zu 6') [2]); und so wie die Vegetation eines Ortes mit seiner geographischen Breite abgenommen hat, eben so nimmt sie auch mit seiner Elevation über die Meeresfläche ab; die Pflanzengeographie hat uns hierüber folgende Daten geliefert:

Bei 23° n. B. steigt der Mais bis zu 8680' (paris.) nach Alex. v. Humboldt,
" 40° " steigen die Cerealien bis zu 8000' (paris.) nach "
" 45—47° " " " " " " 6000' in Frankreich nach de Candolle,
" " " " " " " " 4000' " Tirol n. Meyen,
" " " " " " " " 3764' " " " Unger,
" " " " " (Gerste) " " 4000' " der Schweiz nach Kämtz,
" " " " " " " " 3847' " Untersteiermark nach Unger,

---

[1]) Alex. von Humboldt de distrib. plantar. Paris 1817. Dictionnaire des Sciences nat. T. 18 p. 377; Meyen's Pflanzengeographie Berlin 1836; und Schauw's allgemeine Pflanzengeographie Berlin 1823., S. 155.

[2]) Kämtz's Lehrbuch B. 1 S. 316, und Meyen's Pflanzengeographie S. 35. Nach de Saussure beträgt die Abnahme 1° C. bei 75—80 Toisen im Winter, und 94—110 Toisen im Sommer. Andere berechnen die Abnahme der mittlern Jahreswärme mit 1° C. bei 580' Elevation über die Meeresfläche.

Bei 45—47° n. B. steigt	der Weinstock	bis zu	1700′	in der Schweiz	nach Kämtz,
„ „ „ „	der Mais	„ „	2600′	„ „	„ „
„ „ „ „	das Wintergetreide	„ „	2700′	„ „	„ „
„ „ „ „	der Kastanienbaum	„ „	2400′	„ „	„ „
„ „ „ „	die Wallnuß	„ „	2500′	„ „	„ „
„ „ „	steigen Aepfel u. Birnen	„ „	2700′	„ „	„ „
„ „ „ „	Kirschen	„ „	2900′	„ „	„ „
„ „ „ „	d. Obstbäume überh.	„ „	3000′	„ „	„ „
„ „ „ steigt	die Waldregion der Laubhölzer	„ „	4000′	„ „	„ (die Birke bis 5600′ nach Mohl,)
„ „ „ „	der Nadelhölzer	„ „	4000′	in Tirol	„ Unger,
„ „ „ „ „	„	„ „	5500′	„ der Schweiz	nach Kämtz,
„ „ „ „	die Alpenstrauchregion	von 5000 bis	7000′	„ der Schweiz, Tirol, Krain und Kärnthen.	
„ „ „ „	die Alpenweideregion	von 5000 bis	7000′	„ „	„ „
„ „ „	die Krummholzregion	von 7000 bis	8000′	„ „	„ „

und zugleich die Schneegrenze [1]).

Da die Abnahme der Wärme für jeden Grad Breite angegeben wurde, so läßt sich näherungsweise leicht berechnen, in welchen Höhen die angeführten Pflanzen auch bei andern Breitengraden angetroffen werden können.

§. 91.

Die Beschaffenheit des Terrains hat auf die mittlere Jahrestemperatur eines Landes einen wesentlichen Einfluß. Länder mit einem trockenen sandigen Boden haben, bei übrigens gleichen Verhältnissen, eine höhere Temperatur als die mit einem bündigen, feuchten Boden. Nicht minder wichtig ist der Einfluß der Gebirge auf die Temperatur und die Vegetation.

Gegenden, die gegen rauhe Nord- und Ostwinde geschützt sind,

---

[1]) Alexander von Humboldt a. a. O., Meyen's Pflanzengeographie S. 346; Kämtz's Vorlesungen Halle 1740 S. 252, und Unger's Einfluß des Bodens auf die Vegetation S. 200.

haben ein milderes Klima als frei liegende, und sind vorzugsweise zum Wein- Obst- und Hopfenbau geeignet.

Die Nähe großer Gewässer erhöht den Feuchtigkeitszustand, vermindert die Temperatur im Sommer, und ist die Ursache der mildern Winter, weil die Gewässer mit ihrer glatten Oberfläche nicht so leicht abkühlen wie die Erde, und daher die Atmosphäre zur Winterszeit durch Mittheilung erwärmen [1]).

Der Zustand der Vegetation eines Landes erhöht oder vermindert den Grad der Wärme und der Feuchtigkeit. Länder mit ausgedehnten Fluren haben eine minder warme, dagegen eine feuchtere Atmosphäre, als solche, deren Vegetation nur spärlich erscheint.

§. 92.

Mit Rücksicht auf die mittere Temperatur, und mithin auch auf die Vegetation, theilen die Pflanzenphysiologen und Pflanzengeographen die Oberfläche unserer Erde in 8 Zonen und zwar:

1.	in d.	Aequatorial-Zone,	v. Aeqt.	bis 15° B.,	mit	26	bis	28°	(mittl.	Jahresw.)
2.	„	„ tropische	„	„ 15°	„ 23° „	„	23 „	26	„	„
3.	„	„ subtropische	„	„ 23°	„ 34° „	„	17 „	21	„	„
4.	„	„ wärmere gemäßigte	„	„ 34°	„ 45° „	„	12 „	17	„	„
5.	„	„ kältere	„	„ 45°	„ 58° „	„	6 „	12	„	„
6.	„	„ subarktische	„	„ 58°	„ 66° „	„	4 „	6	„	„
7.	„	„ arktische	„	„ 66°	„ 72° „	„		2	„	„
8.	„	„ Polar-	„	„ 72°	„ 90° „	„	minus 16,9° C. [2]).			

Wie sich die Kulturpflanzen in die einzelnen Zonen einreihen lassen, erhellet aus den §§. 89 und 90.

§. 93.

Da in der gemäßigten Zone die niedrigste Temperatur Mitte Jänner, die höchste Ende Juli (26.), und die mittlere Ende April (24.) und Oktober (21.) eintritt, so umfassen, bei einer gleichen Vertheilung von den beiden Extremen, die 4 Jahreszeiten folgende Monate:

der Winter: Dezember, Jänner und Februar,
„ Frühling: März, April und Mai,

[1]) London hat eine größere geographische Breite, wie viele deutsche Städte, und der Landmann kann dort selbst im Winter seine Felder bearbeiten, weil dort die eben erwähnten Umstände zusammentreffen.

[2]) Meyen's Pflanzengeographie.

der Sommer: Juni, Juli und August und
„ Herbst: September, Oktober und November [1]).

Von dieser Eintheilung weicht die astronomische Eintheilung der 4 Jahreszeiten, nach welcher der Winter mit dem 21. Dezember beginnt, ab.

In Mitteldeutschland beginnen die landwirthschaftlichen Arbeiten mit der Mitte des Monates März, und es umfassen die verschiedenen Jahreszeiten:

76 gewöhnl.	oder	64	Arbeitstage	d. Frühling	v. 15. März	bis	Ende Mai,
92	„	„ 80	„	„ Sommer	„ Juni	„	August,
91	„	„ 76	„	„ Herbst	„ September	„	November,
106	„	„ 80	„	„ Winter	„ Dezember	„	15. März.

Zusammen

365 gewöhnliche oder 300 [2]) Arbeitstage im ganzen Jahre [3]).

§. 94.

Faßt man blos die Dauer der Vegetationsperiode in Deutschland in's Auge, so kann dieselbe, wenn die Vegetation mit 10° R. mittlerer Wärme im Frühjahre beginnt, und bis zu 6¼° R. im Herbste fortwährt mit 195 Tagen veranschlagt werden [4]). In Mitteldeutschland dauert die Vegetation:

26—30 Wochen	bei den	Winterfrüchten aller Art;
18—23 „	„	Wurzelgewächsen, Bohnen, Erbsen, Wicken, Mais, Sonnenblumen, Sommerkohlreps und Mohn;
17—20 „	„	Sommerweizen, Hafer, Saflor, Koriander und versetzten Kohlarten;
15—17 „	„	Gerste, Linsen, Senf, Tabak und Hirse;
11—14 „	„	Lein, Hanf, Leindotter, Buchweizen und Himmelgerste;
9—11 „	„	ein- und zweijährigen Futterpflanzen [5]).

§. 65.

Die Temperatur der Erde weicht von jener der Luft bedeutend ab; dort, wo die mittlere Jahreswärme der Luft 9,18° R. beträgt, beläuft sich die mittlere Wärme des Bodens auf 12,7° R. [6]).

---

[1]) Kämtz's Vorlesungen B. 1. S. 31.

[2]) Diese Zahl stimmt auch mit den Feiertagen des katholischen Ritus vollkommen überein.

[3]) Schnee's allgemeines Handbuch für die Land- und Hauswirthschaft, Leipzig 1819 S. 22.

[4]) Klauprecht a. a. O, S. 23.

[5]) Handbuch der Landgüterverwaltung von Veit, Augsburg 1838 B. 3. S, 55.

[6]) Klauprecht a. a. O. S. 33.

Die täglichen Differenzen in der Lufttemperatur hören bei 2′, die monatlichen bei 5′, und die jährlichen bei 20—30′ Tiefe gänzlich auf; so daß hier keine Zu- und Abnahme der Wärme mehr stattfindet, und welche im Allgemeinen bei dieser Tiefe 8—10° R. beträgt [1]).

Ueberschreitet die Tiefe diese Grenze, dann nimmt die Temperatur zu, und zwar um 1° C. bei je 120′ Tiefe.

Aus diesem Verhalten der Erde gegen die Wärme ergibt sich, daß man alle Pflanzentheile, welche vom Froste nicht leiden sollen, durch die Bedeckung mit Erde schützen, und eine gleichförmige Gährung nur in tiefen Kellern bewerkstelligen kann [2]).

§. 96.

Elektricität. Unter der Elektricität versteht man eine durch Reiben Stoßen, Erwärmen, wechselseitiges Berühren, Aenderung des Aggregationszustandes 2c. erregte Eigenschaft der Körper, vermöge welcher sie sich wechselseitig anziehen oder abstoßen. Da man diese Eigenschaft zuerst beim Bernstein (electrum) entdeckt hat, so bezeichnete man sie mit dem Namen Elektricität.

Da sich diese Eigenschaft, bei verschiedenen Körpern erregt, eben so wie die entgegengesetzten Größen in der Mathematik verhält, so hat man sie in eine positive (+ Glas-) und eine negative (— Harz-) Elektricität eingetheilt.

§. 97.

Körper, in welchen sich die ihnen mitgetheilte Elektricität nach allen ihren Theilen schnell verbreitet, und sogleich ganz verschwindet, wenn man sie, z. B. mit einem Finger, berührt, nennt man gute Leiter der Elektricität; wohin alle Metalle, Flüssigkeiten, Dämpfe und andere zum Glühen gebrachte Körper gehören.

Bleibt dagegen die Elektricität an der Stelle eines Körpers, welchem

---

[1]) Kämtz's Vorlesungen a. a. O. S. 203, Gelert's Wörterbuch B. 3. S. 988. und Klauprecht a. a. O. S. 35. Einige geben bei 30′ Tiefe eine jährlich Temperaturdifferenz, unter dem 48 bis 52° n. B. mit ½° C. an.

[2]) Wie häufig machen nicht der Winzer und der Maulbeerbaumzüchter unnütze Pflanzungen, weil sie ihre Stecklinge nicht im Herbst abgeschnitten und in einem Einschlage aufbewahrt haben. Eine Bedeckung mit 1′ Fuß Erde ist zureichend das Schnittholz unversehrt, also im nächsten Frühjahre die schönsten Schößlinge zu erhalten.

Nicht minder irrationell verfährt Derjenige, der seine Gährungsprodukte in seichten Kellern erzeugt und aufbewahrt.

In guten Wein- und Bierkellern soll die Temperatur niemals 10° R. überschreiten.

sie mitgetheilt wurde, haften, dann nennt man solche Körper schlechte Leiter der Elektricität, wie z. B. Glas, Harz, Schwefel, Phosphor, Seide, Haare, gedörrtes Holz, Asche, Humus, Luft 2c.

Pflanzt sich die Elektricität von der mitgetheilten Stelle nur in geringe Entfernungen fort, dann nennt man die Körper, welche eine solche Erscheinung wahrnehmen lassen, Halbleiter der Elektricität; wohin Steine aller Art, mit Ausnahme der glasartigen, die schlechte Leiter sind, und die meisten Erdarten gezählt werden.

§. 98.

Die Ursachen, durch welche Elektricität in der Atmosphäre erzeugt, also der letzte Grund des Blitzens und Donnerns herbeigeführt wird, sind:

1. das gegenseitige Reiben der Luftschichten, wobei die höhere und kältere positiv, die untere und wärmere hingegen negativ elektrisch wird;

2. das Verdampfen des Wassers, wenn es mit Salzen, Säuren oder andern Körpern vermischt ist, wobei der Wasserdampf + E., das Gefäß oder der Boden — E. anzeigt [1];

3. der Verbrennungsprozeß, bei welchem die aufsteigende Kohlensäure + E., die Kohle oder das Brennmaterial — E. anzeigen [2];

4. der Keimungsprozeß, bei dem sich die gebildete Kohlensäure und der Boden wie bei 3 verhalten; und

5. der Vegetationsprozeß überhaupt, da bei demselben eine fortwährende Verdampfung und Kohlensäureentbindung stattfindet [3].

§. 99.

Was die Zustände und die Intensität der Elektricität in der Atmosphäre anbelangt, so hat man darüber folgende Erfahrungen eingeholt:

---

[1]) Tritt nach einem Regen plötzlich ein stechender Sonnenschein ein, dann bilden sich sehr schnell Gewitterwolken, und der Landmann sieht mit Recht diese Erscheinungen als Vorboten eines bevorstehenden Gewitters an. — Es wird gezeigt werden, daß die negative E. ungünstig auf die Vegetation einwirkt, und da diese beim plötzlichen Sonnenschein nach einem Regen gebildet wird, so mag zum Theil auch hierin der Grund liegen, warum der schnelle Wechsel zwischen Regen und Sonnenschein so ungünstig auf die Vegetation einwirkt.

[2]) Bei dem Einflusse der E. auf den thierischen Organismus wird gezeigt werden, daß die Krankheitskonstitutionen der Atmosphäre zum großen Theil in Mangel der + E. begründet erscheinen.

Diesem nach stellen sich die bedeutenden Verbrennungsprozesse als ein sehr wohlthätiges Mittel dar, um manchen krankhaften Erscheinungen zu begegnen.

[3]) Kämtz's Vorlesungen a. a. O. S. 391.

1. die vorherrschende Elektricität ist positiv [1]).

2. mit der Erhöhung über die Meeresfläche nimmt die Intensität der Elektricität zu [2]);

3. bei Sonnenaufgang erreicht sie das erste Minimum, darauf steigt sie und erreicht das Maximum

um 6—7 Uhr Morgens im Sommer,
„ 8—9 „ „ „ Frühling, (und im Herbst?),
„ 10—12 „ „ „ Winter.

Von diesen Zeitpunkten vermindert sie sich bis gegen Sonnenuntergang und erreicht das zweite Minimum, wo sie dann wieder steigt, und 1½—2 Stunden nach Sonnenuntergang das 2. Maximum erreicht [3]);

4. an heitern Wintertagen ist die Intensität der + E. weit stärker, als an heitern Sommertagen und nicht minder stark ist die + E. nach de Saussure bei Nebeln, und nach Schübler bei Wolken;

5. eine starke Thaubildung ist jederzeit mit einer intensiven positiven E. begleitet;

6. nach Schübler entfallen auf 100 positive 155 negative Niederschläge, also sind die Regenwolken häufig negativ elektrisch;

7. die Regen sind bei Nordwinden am häufigsten positiv, und bei Südwinden am häufigsten negativ elektrisch [4]);

8. nimmt die Intensität der E. nach Alex. v. Humboldt [5]) von den Polen gegen den Aequator zu; und

9. zeigt sich nach Schübler die stärkste E. bei Sternschnuppen, Feuerkugeln, Nordlicht und Erdbeben [6]).

§. 100.

Die erhabenste Erscheinung in der Atmosphäre ist das Gewitter als Folge der Anhäufung der Elektricität.

In Gebirgsländern sind die Gewitter weit häufiger als in großen

---

[1]) Schübler fand nach 480 Untersuchungen im Jahre 1811. die E. 438 positiv, 36 negativ, und 6mal Null. (Schübler's Meteorologie S. 84.)

[2]) Nach Schübler a. a. O. beträgt die + E:

15° bei 30 Fuß Entfernung vom Boden,
26° „ 75 „ „ „ „
50° „ 145 „ „ „ „
64° „ 180 „ „ „ „

[3]) Kämtz's Vorlesungen a. a. O. S. 392.

[4]) Schweigger's Journ. B. 65. S. 249.

[5]) Voyage Tom. 6. p. 178.

[6]) Schweigger's Journ. B. 19. S. 9.

Ebenen, und in einzelnen Gegenden bilden die Gebirge oder auch nur einzeln hervorragende Berge die sogenannten Wetterscheiden, d. i. Punkte, wo die von Winden getriebenen Gewitter plötzlich stehen bleiben, und dann nach einiger Zeit in einer andern oder mehreren verschiedenen Richtungen weiterziehen.

Die Richtung, welche die ersten Gewitter eines Jahres genommen haben, bleibt in einzelnen Ländern im Allgemeinen das ganze Jahr die vorherrschende.

§. 101.

Stehen entfernte Gewitter niedrig am Horizonte und man sieht nur blitzen ohne den Donner zu vernehmen, oder wird nach dem Untergange der Sonne der Himmel durch das reflektirte Licht der unterm Horizont befindlichen Gewitter von Zeit zu Zeit beleuchtet, so bezeichnet man, besonders die letztere Erscheinung mit dem Worte „Wetterleuchten" oder „Wetterabkühlen."

Erfolgt das Wetterleuchten bei einem wolkenlosen Himmel, so deutet es auf heiße und trockene Luft [1]).

Ziehen die Gewitterwolken sehr niedrig, so findet häufig keine Explosion in der Form des Blitzes statt, sondern man sieht von erhabenen Punkten die Elektricität in der Gestalt einer Flamme ausstrahlen und man bezeichnet dieses Phänomen mit dem Namen Elmsfeuer, bei den Alten Castor und Pollux.

§. 102.

Von landwirthschaftlichem Standpunkte hat man die Beobachtungen gemacht:

1. daß ein hoher Grad von Elektricität in der Atmosphäre zur Zeit der Blüte mancher Pflanzen, z. B. des Buchweizen, ein sogenanntes taubes Blühen verursacht; und

2. daß gewitterreiche Jahre weit fruchtbarer erscheinen als gewitterarme.

Drittes Hauptstück.

I.

Winde.

§. 103.

Die Ursache der Winde ist die ungleichförmige Erwärmung der Atmosphäre.

---

[1]) Günther a. a. O. S. 35.

Im Sommer sind die Ostwinde die trockensten, im Winter hingegen die feuchtesten [1]).

Das Gegentheil findet bei den Westwinden statt. Die Feuchtigkeit der Atmosphäre ist bei Nord- und Nordostwinden am geringsten, und erreicht bei Süd- und Südwestwinden ihren größten Werth, und daher kommen auch die heftigsten Regen aus diesen Himmelsgegenden.

Die Westwinde sind in Europa die vorherrschenden und die östlichen und südlichen übersteigen die Zahl der nördlichen Winde [2]).

Die Winde, welche mehr oder weniger von West wehen, sind die heftigsten und verursachen häufig in den Waldungen großen Schaden; daher werden auch die West-, Südwest- und Nordostwinde sturzgefährliche Winde genannt.

Als trockene Winde befördern die Ost- und Südstostwinde die Fröste und das Aufspringen der Schuppen bei den Zapfen der Nadelbäume und das Ausfallen des geflügelten Samens aus denselben; daher nennt der Forstmann diese trockenen Winde Samenwinde, welche zugleich zur Verbreitung des Samens bei der natürlichen Holzzucht am meisten beitragen [3]).

II.

Wetterprophezeihungen.

§. 104.

Der mächtige Einfluß, welchen der Gang der Witterung auf alle Geschäfte des Lebens und insbesondere auf die Landwirthschaft ausübt, hat die ausgezeichnetsten Männer veranlaßt, diesem wichtigen Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zu widmen, um wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit die bevorstehende Witterung angeben zu können. Faßt man alle bisherigen Erfahrungen und Meinungen über den Gang der künftigen Witterung zusammen, so lassen sich dieselben auf folgende Punkte zurückführen:

1. den Stand des Barometers oder den Druck der Atmosphäre.

Weder aus dem andauernd niedrigen, noch hohem Stande des Barometers läßt sich auf die künftige Witterung ein Schluß ziehen, und nur der schnelle und auffallende Wechsel kann als Zeichen einer bevorstehenden Witterungsänderung angesehen werden [4]).

---

[1]) Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, weil sich in Ost Asien an Europa anschließt, während im Westen das Meer die Grenze bildet.

[2]) Kämtz's Vorlesungen a. a. O. S. 6 und 123.

[3]) Die Hiebslehre ꝛc. von Laurop, Karlsruhe 1816, und Feistmantel's Forstwissenschaft. Wien 1835 B. 1, S. 315.

[4]) Kämtz's Vorlesungen a. a. O. S. 372.

2. Die Beschaffenheit der Winde in Verbindung mit dem Barometerstande.

Wird bei einem feuchten Winde der niedrige Stand des Barometers durch einen trockenen Wind erhöht, so kann auf eine heitere Witterung nicht geschlossen werden, da häufig das Gegentheil eintritt, indem die Dünste durch den trockenen, kalten Wind kondensirt werden [1]).

3. Die optischen und Lichterscheinungen der Atmosphäre, als: das wässerige Aussehen des Firmamentes, Höfe, Sternfunkeln, Wasserziehen der Sonne, die Morgen- und Abendröthe.

In wiefern alle diese Erscheinungen als Vorzeichen einer Aenderung der Witterung angesehen werden können, ist bereits angegeben worden.

4. Der Gang der Witterung selbst, indem man aus dem stattgefundenen auf den künftigen schließt.

Baco, dieser unermüdete und scharfsinnige Beobachter der Natur, widmete auch diesem Gegenstande seine besondere Aufmerksamkeit.

Nach ihm deutet ein heiterer Herbst auf einen ungestümen, windigen Winter; ein windiger Winter auf einen regnerischen Frühling; ein regnerischer Frühling auf einen heitern Sommer, und ein heiterer Sommer auf einen ungestümen, windigen Herbst [2]).

Nach eben demselben deutet ein feuchter und kühler Sommer auf einen harten Winter; ein heißer und trockener Sommer, besonders wenn sich die warme und trockene Witterung weit in den September hinein erstreckt, läßt einen gelinden Anfang des Winters erwarten, aber es erfolgt gern Kälte gegen das Ende und im Anfange des Frühlings; ein gelinder und warmer Winter ist der Vorbote eines heißen und trockenen Sommers, besonders, wenn es im Winter viel regnet.

Viel Schnee und Frost in den Monaten Oktober und November läßt im Jänner und Februar eine gelinde Witterung vermuthen. Ist es gegen das Ende des Oktobers und Novembers größtentheils warm und regnerisch, so sind der Jänner und Februar ungemein frostig und kalt, es wäre denn zuvor ein sehr trockener Sommer gewesen. Herrscht in den letzten 18 Tagen des Februars und den ersten 10 Tagen des März eine regnerische Witterung, so ist diese im Frühlings- und Sommertrimester zu befürchten. Ereignen sich im Frühjahre Ueberschwemmungen und tritt

---

[1]) Man nimmt gewöhnlich bei derlei Erscheinungen auf die Beschaffenheit der Winde keine Rücksicht, und straft das Barometer Lügen, indem man von demselben Dinge verlangt, die es zu leisten nicht vermag.

[2]) Histor. ventorum. Prognostic. Ventor. ad. art. T. 32, §. 56.

das Grundwasser häufig hervor, so darf man im folgenden Sommer große Hitze und eine Menge Ungeziefer erwarten.

Der Engländer Dr. Kirwan hat aus langjährigen Beobachtungen versucht, Regeln der Wahrscheinlichkeit für die Voraussicht der Witterung in den verschiedenen Jahreszeiten festzustellen. Zufolge der Beobachtungstabellen, die man in England von dem Jahre 1677 bis 1789 gemacht hat, fand er:

a) daß, wenn vor oder gleich nach dem Frühlings-Aequinoctium kein Gewitter entsteht, der Sommer alsdann eine ungemein trockene Witterung hat; unter 6 Mal trifft dieses wenigstens 5 Mal ein.

b) Kömmt ein Gewitter von Osten am 19., 20. oder 21. Mai, so herrscht im folgenden Sommer unter 5 sicher 4 Mal ebenfalls trockene Witterung.

c) Ebenso folgt in demselben Verhältnisse, daß unter 5 wenigstens 4 Sommer trocken sind, wenn im Maimonate am 26., 27. oder 29. ein Gewitter erscheint.

d) Kömmt vom 12. bis 22. März ein Gewitter von Westen her, so gibt es insgemein unter 6 Sommern 5, deren vorherrschende Witterung feucht ist.

Andere Meteorologen glauben nach langjährigen Erfahrungen folgende Regeln aufzustellen:

a) Auf einen feuchten Herbst und milden Winter folgt ein kaltes, trockenes Frühjahr.

b) Nach einem nassen Sommer hat man einen strengen Winter zu erwarten.

c) Ein regnerischer Winter kündigt ein schlechtes Frühjahr, und strenger Herbst einen stürmischen Winter an [1]).

5. Die Empfindungen der Menschen:

Das Beginnen oder die Zunahme der Schmerzen bei Hühneraugen, geheilten Wunden oder Knochenbrüchen, gichtischen und rheumatischen Leiden sind die Vorboten einer regnerischen und stürmischen Witterung.

6. Verhalten der Thiere:

a) Das frühzeitige Erscheinen der Zugvögel wird als Zeichen eines baldigen warmen Frühlings, der frühzeitige Herbstzug hingegen als Vorbote eines frühen strengen Winters angesehen.

b) Das Verschwinden der Hengspinne, das Verkriechen in Schlupfwinkel der Winkelspinne, wobei sie nur den Hintertheil wahrnehmen läßt,

---

[1]) Günther a. a. O. S. 22.

das unruhige Herumirren der Winterspinne, das Nichtausbessern der Netze und das Verzehren der Beute mit hastigen Bewegungen deuten auf eine schlechte Witterung [1]).

c) Das starke Springen und Stoßen der Schafe, das häufige Blöcken des Rindes beim Abendgange von der Weide, das Emporheben der Köpfe bei Arbeitsochsen, das starke Wühlen der Schweine in dem vorgelegten Futter, das Abendkrähen des Hahnes, die mürrische Laune des Hundes, das Streichen der Katzen mit den Pfoten an ihren Ohren, und überhaupt ihr Belecken, das besonders empfindsame Stechen der Fliegen ꝛc. werden als Vorboten einer schlechten Witterung angesehen.

Dagegen erwartet man beim Tanzen der Mücken, regelmäßigen Ziehen der Zugvögel, hohem Fluge und starken Gesange der Lerchen, dem weiten Ausfliegen der Bienen ꝛc. eine schöne Witterung.

7. Das Verhalten der Pflanzen:

Das Schließen der Blumen bei der Ackerwinde (Convolvulus arvensis), dem Gauchheil (Anagallis arvensis), dem Vogelkraute (Alsine media), der Ringelblume (Calendula officinalis), dem Klee ꝛc. deutet auf Regen [2]).

Das Zusammenziehen der Jericho- und der Wetterrose (Carlina acaulis) deutet auf eine schöne, das weite Oeffnen auf eine regnerische Witterung.

8. Das Verhalten der unorganischen und todten organischen Körper:

Das Schwitzen der Steine, das Feuchtwerden des Kochsalzes, der intensivere Schall entfernter Glocken [3]), das heftige Stinken der Abtritte und Pfützen sind Vorboten einer regnerischen Witterung.

Und 9. mehrere Bauernregeln, welche bisher noch nicht gehörig gewürdigt worden sind und unter welchen hier folgende Platz finden sollen:

---

[1]) Sur la découverte du rapporl. ect. des araignées des differ. espèces par Quatremère D'Isjonval 1787; und Günther a. a. O. S. 22.

Der Pfarrer Kraus bemerkt, daß wenn die Spinnen im April und März sehr lange, oft 36', Fäden bilden, so deutet dies auf einen trockenen und warmen Sommer. (Correspondenz-Blatt B. 15 S. 88).

[2]) Nach Lord Baco richtet sich der Stengel des Klees bei einem bevorstehenden Regen mehr auf. (Günther a. a. O. S. 28.)

[3]) Bei Gelegenheit einer Gebirgsreise sagte mir ein Bauer: Es wird regnen, denn ich höre die Glocken von St. Martin läuten. Und siehe da, am Morgen darauf trat seine Prophezeihung ein. Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, weil die feuchte Luft den Schall besser fortpflanzt, als die trockene.

Lichtmeß hell und klar macht die Bienen schwar,
" " " " " ein schönes Haar (Flachs).
" " " " " " schlechtes Getreidejahr,
" dunker (dunkel) wird der Bauer Junker d. i. es wird ein gutes Getreidejahr.

Märzenstaub macht den Bauer nicht taub.
" " schönes Laub.
" ist Goldes werth.

Wie die erste Hälfte April, so ist auch der Sommer.

Je zeitiger im April der Schlehdorn blüht, desto früher wird der Roggen vor Jakobi reif, und desto schöner ist die Heuernte.

Ist es zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche im Frühjahre kalt, so erwartet gewöhnlich das Landvolk schädliche Nachtfröste.

Wenn in den ersten 5 Aequinoctialtagen der Wind aus Nord, Nordost oder Ost weht, so befürchtet man ein schlechtes, dagegen bei Süd- und Südwestwind ein gesegnetes Jahr.

Mai kühl und naß, füllt dem Bauer Boden und Faß.

Hat Urbanus (25. Mai) gutes Wetter und St. Vitus (15. Juni) starken Regen, dann bringt es dem Bauer im Felde großen Segen.

Wenn es Walburgisnacht (25. Februar) regnet, so hat man große Hoffnung zu einem fruchtbaren Jahr.

Früher Donner, später Hunger.

Ein dichtes Herbsthaar beim Wild halten die Jäger für einen Vorboten eines strengen Winters.

III.

Beziehung der Bestandtheile der Atmosphäre zu den Pflanzen.

§. 105.

Die einfachen Bestandtheile der Atmosphäre sind Stick-, Sauer-, Wasser- und Kohlenstoff [1]), und da die nähern Bestandtheile der Pflanzen (indifferente Stoffe, Säuren und Alkaloide) aus denselben Elementen zusammengesetzt sind, so sieht man hieraus, daß die Atmosphäre nicht nur in Beziehung auf die Zuführung der Imponderabilien, sondern auch des Materials, aus welchem die Lebenskraft neue Stoffe erzeugt, eine äußerst wichtige Rolle spielt.

[1]) Der Wasserstoff in Verbindung mit Sauerstoff als Wasser, der Kohlenstoff in der Form als Kohlensäure, und der Stickstoff in der Form von Ammoniak, da der freie Stickstoff der Luft zur Ernährung der Pflanzen nichts beiträgt.

Dieses Material wird aber den Pflanzen, wie bereits gesagt wurde (§. 26), nicht in der Form von einfachen Stoffen, sondern in der Form von Wasser, Kohlen- und Salpetersäure, kohlensauren und salpetersauren Salzen, zugeführt.

Diese Körper waren es, welche dem ersten Pflänzchen unseres Planeten das erforderliche Verarbeitungsmaterial zugeführt haben, und welche es noch heut zu Tage jenen Pflanzen ausschließlich zuführen, die auf Felsen, Mauern, Sandschollen, Steingerölle, und überhaupt auf solchen Plätzen wachsen, die keine Spur organischer Ueberreste aufzuweisen vermögen.

§. 106.

Die größtmögliche Benützung dieser Körper oder der Atmosphäre ist eine Hauptaufgabe der Landwirthschaft und ihre vollkommene Lösung ist bedingt:

1. durch die Größe und Beschaffenheit der Oberfläche, welche die Pflanzen der Atmosphäre mit ihrer Krone darzubieten vermögen;

2. durch die Tiefe der obersten Schichte des Bodens, bis zu welcher das atmosphärische Wasser einzudringen vermag; und

3. durch die hygroskopische Eigenschaft (Wasseranziehungsfähigkeit) und Wasserhaltungsfähigkeit des Bodens.

Es ist ein Satz vielfältiger Erfahrungen, daß die Erträgnisse verschiedener Pflanzen, bei übrigens gleichen Umständen, mit der Oberfläche, welche sie der Atmosphäre darbieten, in dem innigsten Zusammenhange stehen [1]).

Hieraus fließt der Grundsatz des Ackerbaues:

Vermag der Boden den Pflanzen das Verarbeitungsmaterial nicht zureichend zuzuführen, oder hat man mit humusarmen Grundstücken zu thun, dann müssen solche Pflanzen angebaut werden, welche die größtmögliche, blattartige Oberfläche der Atmosphäre darzubieten vermögen.

Je tiefer das atmosphärische Wasser in einen Boden einzudringen vermag, desto mehr wird derselbe mit nährenden Stoffen der Pflanzen geschwängert, und desto langsamer erfolgt die Verdunstung.

Da das Wasser das Hauptmittel der Vegetation ist, so erscheint ein Boden fast in dem Verhältnisse fruchtbarer, in welchem er die Feuchtigkeit der Atmosphäre anzuziehen vermag. Und

da diese Eigenschaft, wie bereits §. 68 und 69 bemerkt wurde, und in der Folge noch näher dargethan wird, durch die Lockerung und Zer-

---

[1]) Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues.

theilung des Bodens und durch die Beimengung von organischen Körpern bedingt ist, so ergeben sich hieraus zwei Grundregeln des Ackerbaues:

1. Lockere tief und pulvere den Boden so viel als möglich; und
2. trachte denselben zureichend mit organischen Ueberresten zu versehen.

Wer also die Atmosphäre, den wichtigsten Hebel der Vegetation, vollkommen benutzen will, der muß die beiden Grundregeln auf das sorgfältigste befolgen, und Pflanzen mit einer großen und blattreichen Oberfläche in seine Wirthschaft einführen.

Schlußanmerkung.

§. 107.

Faßt man die bisherigen Erkenntnisse der Erscheinungen der Atmosphäre zusammen, so lassen dieselben noch folgende in praktischer Beziehung wichtige Punkte unzureichend erörtert:

1. Die mittlere Temperatur in der Sonne in den einzelnen Jahreszeiten ist bisher noch nicht zureichend untersucht; obgleich Pflanzen und Thiere im direkten Sonnenlichte leben, und ihr Gedeihen vorzugsweise von dieser Temperatur bedingt erscheint [1]).

2. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß die einzelnen Lichtantheile einen wesentlich verschiedenen Einfluß auf die Pflanzen ausüben; doch über diesen Einfluß vermag die Literatur keine zuverlässigen Daten anzuführen.

3. Um den elektrischen Zustand der Atmosphäre genau und zuverlässig auszumitteln, vermag die Wissenschaft noch kein zureichendes Instrument anzuempfehlen; und daher sind die Erscheinungen der Elektricität der Atmosphäre und ihre Beziehungen zu dem Leben der Pflanzen und Thiere bis auf den heutigen Tag in einen dunklen Schleier gehüllt; obgleich es mehr als wahrscheinlich ist, daß diese Beziehungen von der höchsten Wichtigkeit sein müssen.

4. Ueber die miasmatischen Stoffe der Atmosphäre vermag die Wissenschaft nicht einmal gegründete Hypothesen aufzuweisen.

5. Ueber die Ursachen, durch welche ein so auffallend konstantes Verhältniß unter den gasartigen Bestandtheilen der Atmosphäre erhalten wird, können nicht einmal gegründete Hypothesen aufgestellt werden.

6. Ueber die stinkenden Nebel und den Höhenrauch vermag die Wissenschaft nur einseitige Hypothesen aufzustellen.

---

[1]) Nach meinen durch 4 Jahre in Laibach und 5 Jahre in Grätz angestellten Beobachtungen beträgt die Differenz der Temperatur im Schatten und direkten Sonnenlichte im Durchschnitte 10° R.

7. Meteorologische Beobachtungen mit übereinstimmenden Instrumenten in bedeutenden Entfernungen mangeln noch gänzlich, und daher lassen sich über den Gang der Witterung nur Muthmaßungen aufstellen.

8. Ueber den Einfluß der Himmelskörper, und insbesondere des Mondes und der Meteore auf die Atmosphäre und das Leben läßt sich nichts Zuverlässiges anführen; obwohl der Glaube an diesen Einfluß fast bei allen Nationen angetroffen wird [1]).

9. Die Menge der Thaubildung zu bestimmen, war bisher der Gegenstand von noch sehr wenigen Untersuchungen.

10. Ueber das Verhältniß des Niederschlages und der mittleren Temperatur in den Vegetationsperioden zu dem Gedeihen der einzelnen Kulturpflanzen vermag die landwirthschaftliche Literatur nichts Zuverlässiges aufzuweisen, obgleich die Verbreitung und das üppige Gedeihen einer Pflanze von der mittleren Temperatur, der Größe und der Vertheilung des atmosphärischen Niederschlages vorzugsweise bedingt erscheinen.

11. Bis zu welcher Tiefe die Grundstücke gelockert werden sollen, um mit Rücksicht auf die Beschaffenheit und die Lage der Gleba die größten Niederschläge aufzufangen, ist der Beobachtung und Untersuchung bisher fast gänzlich entgangen.

12. Die Bestimmung der freien Kohlen- und Salpetersäure, so wie des salpetersauren Ammoniaks und der übrigen fremdartigen Beimengungen des Regenwassers läßt der Forschung noch ein sehr weites Feld übrig; und so lange in den einzelnen Ländern nicht genau angegeben wird: wie viel anorganische Stoffe den Grundstücken jährlich mit dem Regenwasser zugeführt werden, so lange läßt sich auch nicht ausmitteln, den wie vielten Theil der Asche die Pflanzen aus dem Boden und der Düngung aufgenommen haben; denn Regenwasser, Boden und Düngung sind die Quellen, aus welchen die Pflanzen ihre anorganischen Bestandtheile erhalten.

13. Das Erwachen der Vegetation, die Blüthen- und Fruchtentwicklungsperioden in den verschiedenen Ländern und einzelnen Jahrgängen, der Zug der Vögel und die Wahrnehmungen des Landvolkes über die Witterung sind bisher entweder gar nicht oder nur sehr unvollständig gewürdigt worden, obgleich alle diese Erscheinungen eine besondere Beachtung verdienen.

---

[1]) An dem Einfluß des Mondes auf die Saaten, die Belegung der Hausthiere, die Irrsinnigen, die Abnahme des Weichselzopfes, die Abtreibung der Eingeweidewürmer ꝛc. zweifelt kein aufmerksamer praktischer Landmann und kein praktischer Arzt.

Zweiter Abschnitt.

Geonomie oder Erdkunde im weitesten Sinne.

Erstes Hauptstück.

Physikalisch-geographische Erkenntnisse.

§. 108.

Die Erde hat eine Kugelform, deren Achse (Taf. I. a b Fig. 3.) 1718 geog. Meilen und deren Durchmesser am Aequator (Taf. I. c d Fig. 3. 1721 geog. Meilen beträgt. Die ganze Oberfläche der Erde beträgt 9,282,000 □ Meilen, von welchen 3,060,000 auf das feste Land und) 6,222,000 auf das Meer (Gewässer überhaupt) entfallen. Mithin beträgt die feste Rinde ⅓ und die flüssige ⅔ der ganzen Oberfläche [1]).

Von dem festen Lande sind 2,250,000 □ Meilen produktiv und 810,000 □ Meilen unproduktiv.

Die höchsten Erhöhungen über den Wasserspiegel des Meeres betragen 25,000′ oder 4166⁴/₆° [2]); und die größte bisher gemessene Tiefe des Meeres 7560′ oder 1260°.

§. 109.

Die Oberfläche der festen Rinde zerfällt in Ebenen, Gebirge und Thäler.

Die Ebenen umfassen die Wüsten, die Steppen (im Sommer mit Pflanzen spärlich bedeckte Wüsten) und die fruchtbaren Flächen, welche in Europa von größerer Ausdehnung in Ungarn, Galizien, Bukowina, Mähren, Polen, Frankreich, Rußland und England angetroffen werden.

Die Wüsten und Steppen, welche sich als ein vorzeitiger Meeresgrund darstellen, nehmen den größten Theil des unproduktiven Bodens ein. Die größte Wüste ist die Sahara in Afrika mit 65,000 □ Meilen.

§. 110.

Die Erhöhungen über die ebene Oberfläche eines Landes, welche nicht einmal 1000′ über das Meer erreichen, heißen Hügel, und über 1000′

---

[1]) In demselben Verhältnisse steht auch die Feuchtigkeit der meisten organischen Körper zu ihrer festen Substanz. — Wie die Erde so die Körper.

[2]) Der Berg Dhawalagiri in Asien wird mit 25,131′ angegeben.

Berge, welche als Glieder eines Ganzen an einander gereiht ein Gebirg darstellen.

Ein Gebirg, das 3000′ nicht überschreitet, wird ein niedriges, das 6000′ ein mittleres, und über 6000′ hoch ist, ein Hochgebirg genannt.

Die vorzüglichsten Gebirge in Europa sind:

Die Pyrenäen in Spanien, die Sevennen und Vogesen in Frankreich; die Alpen, und zwar: die Berner in der Schweiz, die Rhätischen an der Grenze zwischen Italien, Schweiz und Tirol, die Norischen in Kärnten und Steiermark, die Karnischen in Kärnten, die Julischen in Krain, die Apenninen in Italien; der Schwarzwald in Baden; das Riesen- und Fichtelgebirge in Böhmen; die Sudeten, an der Grenze von Böhmen und Schlesien; die Karpaten, welche Ungarn von Polen trennen; die Kiölen, welche die Grenze zwischen Norwegen und Schweden bilden, und das Wolchonskogebirge zwischen dem Don, der Wolga und dem Dnieper.

§. 111.

Der Winkel, welchen die Bergflächen mit der Sohle oder dem wagrechten Boden bilden, bestimmt die Größe ihrer Abdachung, welche

sanft genannt wird, wenn der Neigungswinkel		5—15°,
anläg „ „ „ „	„	15—25°,
steil „ „ „ „	„	25—35°,
sehr steil, prallig, abschüssig	„	35—45°, und
schroff „ „ „ „	„	über 45° beträgt.

Um die Größe der Abdachung zu bestimmen, bedient man sich eines Neigungsmessers (Taf. I. Fig. 4), welcher mit der Kante a b auf eine gerade und lange in der Richtung der Abdachung aufliegende Latte gestellt wird, wo dann der Zeiger den Neigungswinkel anzeigt. Gewöhnlich pflegt man diese Vorrichtung mit einer Magnetnadel in Verbindung zu bringen, um auch die Richtung der Abdachung genau angeben zu können.

An den Abdachungen oder Abhängen der Gebirge kommen nicht selten größere oder kleinere Erhöhungen vor, welche Vorberge genannt werden.

Die oberste Fläche einer Gebirgskette oder eines Gebirgszuges wird Joch oder Kamm genannt, welcher zugleich die Wasserscheide bildet.

Ist der Kamm schmal, zackig und zerrissen, so nennt man ihn eine Grathe oder Gräthe. Breite und flache Kämme werden Gebirgsrücken genannt. Sind die Gebirgsrücken von namhafter Ausdehnung, dann gebraucht man die Ausdrücke Hochebene, auch Gebirgsplateau. Und hat

das Gebirgsplateau einen Umfang von mehreren Meilen, so wird es Hochland genannt.

Die isolirten Erhöhungen einzelner Theile über die allgemeine Masse einer Gebirgskette werden Gipfel genannt.

Gebirge aus schwer verwitterbaren Felsmassen, wie Granit, Porphyr, Kalk ꝛc. haben schroffe, zackige Gipfel, während die leicht verwitterbaren Felsen, wie Thonschiefer, Sandstein, Glimmerschiefer ꝛc. mehr abgerundete Gipfel aufweisen.

Die tiefsten Einschnitte in einer Gebirgskette nennt man Pässe.

§. 112.

Eine von zwei gleichlaufenden Gebirgsketten eingeschlossene und tief gelegene Fläche heißt Thal.

Das Streichen oder Verlaufen der Thäler wird nach dem Lauf der Flüsse und Bäche bestimmt; man unterscheidet Haupt- und Neben- (Seiten-) Thäler, große, kleine und mittlere; offene und geschlossene, und im letztern Falle theilweise und ganz geschlossene. Kann bei ganz geschlossenen Thälern das Wasser nicht abfließen, so nennt man sie Kesselthäler, kesselförmige Vertiefungen.

Stimmt die Richtung der Thäler mit der Streichungslinie und mit der Auflagerungsfläche der Gebirgsarten überein, so nennt man sie Längen-, sonst Querthäler.

Thäler, welcher über 2000′ über dem Meere liegen heißen Hoch- oder Alpenthäler.

§. 113.

Die Gewässer der Erde zerfallen in Quellen, Bäche, Flüsse, Ströme, Teiche, Sümpfe, Seen und Meere; und das Wasser, welches sie führen, läßt sich in weiches, hartes, Sumpf-, Mineral- und Meerwasser eintheilen.

Ein Wasser, das gar keinen oder nur sehr wenig kohlensauren und schwefelsauren Kalk enthält, wird weich, im Gegensatze hart genannt.

Ein Wasser, mit sehr vielen mineralischen Bestandtheilen wird Mineralwasser genannt.

Die häufigsten Bestandtheile der Mineralwässer sind:

Kohlensäure (Sauerbrunnen), kohlensaures Kali (Brunnen zu Eger, Töplitz ꝛc.), kohlensaures Eisen (Brunnen zu Bilin, Selters ꝛc.), schwefelsaure Bittererde (Seidschützer und Sedlitzer), Schwefelleber (zu Baden bei Wien), gelöste Kieselerde (Karlsbad in Böhmen und Gaiser auf Island).

Die rothbraungefärbten Sumpfwässer enthalten kohlen- und phosphorsaures Eisen, freie Humussäure und humussaure Salze.

Das Meerwasser enthält in 1000 Theilen:

nach Marcet.		nach Vogel.		
26,660	Kochsalz	25,10	Theile	Kochsalz,
5,152	Chlormagnesium	5,78	„	schwefelsaure Bittererde,
4,660	schwefels. Natron	3,50	„	salzsaure „
		0,20	„	kohlens. Bittererde u. Kalkerde,
1,232	Chlorkalium	0,23	„	kohlensaures Gas, und
1,500	Gips	0,15	„	Gips.

§. 114.

Die vorzüglichsten Flüsse in Europa sind:

Donau, Don, Duero, Dnieper, Elbe, Garonne, Loire, Oder, Po, Rhein, Rhone, Seine, Wolga, Weichsel und Weser.

§. 115.

Die Geschwindigkeit, d. i. der zurückgelegte Weg in einer Sekunde, mit welcher sich das Wasser in Flüssen, Bächen, Kanälen, Gräben 2c. fortbewegt, wird am einfachsten gefunden, wenn Holzstücke, besonders runde von Buchen, in das Wasser geworfen und die Strecke, welche sie in einer gegebenen Zeit zurücklegen, gemessen wird.

Wird nun nach mehrfältigen Versuchen die zurückgelegte Strecke durch die Zeit, in Sekunden ausgedrückt, dividirt, so zeigt der Quotient die Geschwindigkeit des Wassers an. Haben z. B. die eingeworfenen runden Buchenhölzer im Durchschnitte 60′ in 20 Sekunden zurückgelegt, so beträgt die Geschwindigkeit des Wassers 60: 20 = 3′ in einer Sekunde, d. h. das Wasser legt 3′ in einer Sekunde zurück.

Die Geschwindigkeit des Wassers ist an der Oberfläche am größten und an der Sohle am geringsten; und die mittlere Geschwindigkeit wird gefunden, wenn die Geschwindigkeit an der Oberfläche

von	0,100	Metre	oder	0,316	Fuß	mit	0,760,
„	0,50	„	„	1,582	„	„	0,780,
„	1,00	„	„	3,164	„	„	0,810,
„	1,50	„	„	4,746	„	„	0,832,
„	2,00	„	„	6,328	„	„	0,848,
„	2,50	„	„	7,910	„	„	0,862,
„	3,00	„	„	9,492	„	„	0,873,
„	3,50	„	„	11,074	„	„	0,883, und
„	4,00	„	„	12,656	„	„	0,891 multiplicirt wird.

Wechselt die Geschwindigkeit an der Oberfläche zwischen 0,20 und 1,50 Metre oder 0,6328—4,746 Fuß, so wird die mittlere Geschwindigkeit

mit hinreichender Genauigkeit gefunden, wenn die Geschwindigkeit an der Oberfläche mit 0,80 multiplicirt wird.

Es sei z. B. die größte Geschwindigkeit 0,10, so ist die mittlere = 0,10 × 0,760 = 0,076 Metre.

Ist die größte Geschwindigkeit 0,45, so ist die mittlere = 0,45 × 0,80 = 0,36 Metre. Bewegt sich das Wasser an der Oberfläche mit 4,00, so ist seine mittlere Geschwindigkeit 3,564 Metre oder 11,262 Wiener Fuß; d. h. das Wasser legt in 1 Sekunde 3,564 Metre oder 11,262 Wiener Fuß zurück.

§. 116.

Die Geschwindigkeit des Wassers am Boden oder an der Sohle der Flüsse, Kanäle, Gräben ꝛc. wird nach der Erfahrungsformel $x = 2g - v$ gefunden, wobei x die Geschwindigkeit an der Sohle, g die mittlere und v die größte Geschwindigkeit anzeigen.

Diese Formel drückt aus: daß man die Geschwindigkeit an der Sohle der Flüsse findet, wenn man von der doppelten mittleren Geschwindigkeit die der Oberfläche abzieht [1]). Es sei $g = 3{,}564$ und $v = 4{,}00$, so hat man $x = 2 \times 3{,}564 - 4{,}00 = 7{,}128 - 4{,}00 = 3{,}128$ Metre oder 9,88 Wiener Fuß als die Geschwindigkeit an der Sohle.

§. 117.

Von der Geschwindigkeit an der Sohle und der Beschaffenheit des Bodens (Terrains) hängt es vorzugsweise ab, ob die Sohle von dem Wasser angegriffen wird oder nicht.

Der Erfahrung zufolge wird die Sohle der Flüsse, Kanäle, Gräben ꝛc. nicht angegriffen, wenn die Geschwindigkeit des Wassers am Grunde:

0,076	Metre	oder	0,240	Fuß	bei	braunem Töpferthon,
0,152	„	„	0,481	„	„	fettem Thon,
0,305	„	„	0,962	„	„	Sand,
0,609	„	„	1,924	„	„	Kies (groben Sand),
0,614	„	„	1,956	„	„	abgerundetem Kies (Gerölle),
1,220	„	„	3,848	„	„	eckigen Steinen (Schutt),
1,520	„	„	4,810	„	„	Schieferkonglomeraten,
1,830	„	„	5,772	„	„	geschichteten Felsen und
3,050	„	„	9,620	„	„	ungeschichteten harten Felsen beträgt.

---

[1]) Hilfsbuch für praktische Mechanik von A. Morin. Deutsch von E. Holzmann. Karlsruhe 1838. S. 33.

Diese Erfahrungen dienen dem Landwirthe dazu, um das Gefälle bei Anlegung der Bewässerungskanäle und Gräben zu bestimmen, wenn ihre Sohle durch das fließende Wasser nicht angegriffen werden soll.

Ihre Anwendnng wird bei der Wiesenkultur angegeben werden.

§. 118.

Um die Wassermasse, welche in einer Sekunde in einem Flusse, Kanale, Graben 2c. fließt, zu bestimmen muß man die mittlere Geschwindigkeit und die Fläche des Profils des benetzten Theils des Flußbeetes kennen.

Wird nun die Geschwindigkeit mit der Fläche des Profils und dem Reibungs- und Kontraktionskoefficienten 0,8 multiplicirt, so zeigt das Produkt die gesuchte Wassermasse an.

Es sei x die zu bestimmende Wassermasse, p die Fläche des Profils und v die mittlere Geschwindigkeit, so hat man $x = 0{,}8.\ p.\ v.$ [1])

Es sei a b c d (Taf. I. Fig. 5.) der vom Wasser bespülte Theil eines Grabens und e f die Tiefe des Wassers, so ist das Profil oder $p = \left(\frac{a\,b + c\,d}{2}\right) e\,f.$ [2])

---

[1]) Diese von Prony aufgestellte Formel gibt nur in so weit richtige Resultate, als die mittlere Geschwindigkeit wenigstens 1′ und höchstens 5′ beträgt.

Die allgemeine Formel ist $x = p.\ v = p. \left(56{,}86 \sqrt{\frac{ph}{sl}} - 0\ 072\right)$

wobei l einen bestimmten Theil eines Kanals, h das Gefälle der Oberfläche des Wassers auf die Länge l, p die Fläche des Profils und s den Umfang des Profils anzeigen (Morin a. a. O. S. 31.)

[2]) Diesen Ausdruck erhält man auf folgende Art: Es ist bekannt, daß der Flächeninhalt a b c d (Fig 6) = a b. a c. Wird die Diagonale b c gezogen, so erhält man die Dreiecke a b c und b c d, deren Flächeninhalt einzeln genommen offenbar gleich ist der Hälfte des Flächeninhaltes des Viereckes oder $a\,b\,c = a\,b. \frac{a\,c}{2}$ d. h. der Flächeninhalt eines Dreieckes ist gleich der Grundfläche (a b) multiplizirt mit der halben Höhe (a c).

Hat man nun ein Viereck mit schiefen Seiten oder ein Trapecium wie Fig. 5., und zieht man die Diagonale b c, so erhält man die Dreiecke a b c und b c d, und es ist $a\,b\,c = a\,b. \frac{cg}{2}$ und $b\,c\,d = c\,d. \frac{bh}{2}$, wobei a b und c d die Grundlinien und c g und b h die Höhen anzeigen.

Also ist $a\,b\,c\,d = a\,b\,c + b\,c\,d = a\,b. \frac{cg}{2} + c\,d. \frac{bh}{2} = (a\,b + c\,d) \frac{ef}{2}$ $= \left(\frac{ab + cd}{2}\right) e\,f$, weil c g, b h und e f einander gleich sind.

Ist z. B. ein Graben an der Sole 2′ breit, also ab=2′, und beträgt die Breite des Wasserspiegels 4′, also cd=4, und ist die Tiefe des Wassers 1′ oder ef=1′, und die mittlere Geschwindigkeit oder v=1½′

so ist $p = \left(\frac{2+4}{2}\right).\ 1 = 3\square'$; und $x = 0{,}8.\ p.\ v = 0{,}8.\ 3.\ 1\frac{1}{2} = 3{,}6'$

Kubikfuß, d. h. es fließen durch diesen Graben 3,6 Kubikfuß Wasser in einer Sekunde.

Will man das Wasser durch sein Gewicht ausdrücken, so brauch man das gefundene Resultat nur mit 56 zu multipliciren, da ein Kubikfuß Wasser approximativ 56 Pfd. wiegt.

§. 119.

Die Menge des Wassers, welches die Flüsse dem Meere jährlich zuführen, wird mit 75 Kubikmeilen oder 13 Billionen und 824,000 Millionen Kubikfuß oder 7 Billionen und 741,440 Mill. Ztr. veranschlagt.

Dieses Quantum muß auch jährlich aus dem Meer- und Flußwasser verdünsten, um als Regen die Flüsse wieder speisen zu können.

Diese außerordentliche Masse Wassers, welche jährlich dem Weltmeere zuströmt, macht es dem Landwirthe möglich, sein Grasland zu bewässern und dadurch den Ertrag bedeutend zu steigern. — Der Eifer, mit welchem die Bewässerung des Graslandes gegenwärtig betrieben wird, gehört unstreitig zu den schönsten Fortschritten der deutschen Landwirthschaft im 19. Jahrhunderte [1]).

Zweites Hauptstück.

Geognostische Erkenntnisse.

§. 120.

Die Geognosie untersucht die Felsarten, aus welchen die Erde zusammengesetzt ist, und ihre gegenseitige Lagerung, ohne sich um die Art und Weise der Entstehung und die Veränderungen, welche unser Planet im Laufe der Zeit erlitten hat, weiter zu bekümmern.

So wie die Anatomie bloß die einzelnen Organe eines lebenden Wesens und ihre gegenseitige Lage untersucht, ohne ihre Funktionen zu

---

[1]) Zum Studium der physikalischen Geographie empfehlen wir Hoffmann's physik. Geographie. Berlin 1837, und Studer's Lehrbuch der physik. Geographie und Geognosie. Bern 1844.

erörtern, und ihren Einfluß und Rang im Haushalte der Organisation anzugeben; eben so gibt die Geognosie die einzelnen Felsarten oder Gebirgsgesteine und den Zusammenhang, in welchem sie unter einander stehen, an, ohne sich um ihre Entstehung und den Rang, welchen sie in dem Bau der Erdrinde einnehmen, zu bekümmern. — Sie hat mit einem Worte den faktischen Zustand der Erdrinde anzugeben.

§. 121.

Abstrahirt man von den untergeordneten Mineralien, welche als bloße Einsprengungen und bloße Gänge in den Felsmassen erscheinen, so findet man, daß die Erde hauptsächlich aus Kiesel-, Thon-, Talk- und Kalkerde, Mangan- und Eisenoxyd, Kali und Natron, Kohlen- und Schwefelsäure zusammengesetzt ist.

Bilden diese Körper in ihrer Vereinigung eine homogene Masse und erfüllt diese einen Raum stetig (ohne Höhlungen oder Unterbrechungen) dann wird diese homogene Masse ein Individuum oder ein einfaches Mineral genannt.

Zwei oder mehrere gleichartige Individuen mit einander vereiniget bilden ein zusammengesetztes Mineral.

Vereinigen sich zwei oder mehrere ungleichartige Mineralien mit einander, dann wird das Mineral gemengt genannt.

Gleichartige Mineralien und Steine.

§. 122.

1. Kieselsteine. Alle Steine, welche bloß aus Kieselerde bestehen, oder in welchen die Kieselerde vorherrschend erscheint, werden Kieselsteine genannt.

Hierher gehört der Quarz, Amethyst, Carneol, Chrysopras, Feuerstein, Hornstein, Chalcedon, Jaspis, Opal, Achat, Tripel (Kiesel), Eisenkiesel, Kieselschiefer, Sandstein mit allen seinen Abstufungen, als: Molasse, rother, bunter, grauer, älterer Quadersandstein ꝛc., Bimsstein, Flugsand, Kiesgerölle ꝛc.

2. Thonsteine oder Thonsilikate. Sie bestehen aus Kieselerde (40—70 pt.) und qualitativ vorwaltender Thonerde (9—50 pt.), welchen nebenbei Kalkerde, Kali oder Natron, Mangan- oder Eisenoxyd beigemengt ist.

Hierher gehört der Feldspath, welcher außer Kiesel- und Thonerde 4 bis 10 pt. Kali oder Natron enthält.

Als Arten des Feldspathes erscheinen: Weißstein, mit etwas Quarz,

Thonstein, (Schieferthon und Brandschiefer, Alaunschiefer, Dachschiefer ꝛc.), Bandjaspis, Porzellanjaspis, Pechstein, Basalt, Wacke, Eisenthon, Obsidian, (glasartiger, verschlackter Feldspath), Perlstein und Glimmer.

Die im erdigen Zustande vorkommenden Thonsteine sind: Porzellanerde, (Koalin), Thon (Klei, Lehm und Letten), Gelberde, Talkerde, (sehr fett und viel Kali haltend), Bolus, Steinmark und Tripel.

Ferner gehören zu den Thonsteinarten der Topas (kieselsaure Thonerde mit Aluminium-Fluorid), der Corund (Saphir und Rubin, zum Theil reine Thonerde), Smaragd, (kieselsaure Thonerde mit Berillerde), Spinell ꝛc.

3. Talksteine oder Talksilikate.

a) Ohne viel Beimengung von übrigen Oxyden.

Hierher gehören: Talkglimmer, Talkschiefer, Speckstein, Serpentin, Meerschaum und Olivin oder Peridot.

b) Thonhältige Kalksilikate: Chlorit, welcher als Chlorit- oder Sammterde und Chloritschiefer vorkommt.

c) Kalkhältige Talksteine oder gemeiner Augit (Pyroxen.)

d) Thon- und kalkhältige Talksteine.

Hierher gehören: Hornblende, Hornblendegestein (körnig), Hornblendeschiefer, Strahlstein, Hypersten, Schillerspath, und Bronzit.

4. Kalksteine.

a) Kohlensaure. Hierher gehören: Kalkspath, Braunspath, Schieferspath, Urkalk, Dolomit (mit 40 pt. kohlens. Bittererde), Uebergangskalk oder Marmor, Bergkalk (der unmittelbar unter Kohlen gelagert ist), Stinkkalk (Stink- oder Zechstein hat einen bitumiösen Geruch, besonders beim Reiben) Muschelkalk, Lias- oder Gryphitenkalk, Jurakalk, Grobkalk, Süßwasserkalk, Kalkschiefer oder Lithographir-Kalkstein, Oolithenkalk oder Rogenstein (aus runden, hirsegroßen Körnern bestehend), Mergel, Kreide, Bergmilch und Kalktuff oder Travertin.

Die einzelnen Arten der Kalksteine können nur durch ihre Lagerungsverhältnisse genau von einander unterschieden werden.

b) Schwefelsaure Kalksteine.

α) Wasserhältige oder Gipse. Als Arten von Gips unterscheidet man: den faserigen (Fasergips), den blätterigen (Fraueneis), den körnigen, dichten und erdigen oder Gipsur.

β) Wasserfreie oder Anhydrite, wohin der spathige, faserige, körnige und dichte Anhydrit gehört.

§. 123.

Unter den übrigen gleichartigen Mineralien, welche nur einen untergeordneten Antheil an der Zusammensetzung der Erde nehmen, sind die Braunkohlen (bituminöses Holz), die Steinkohlen, der Asphalt oder das Erdpech, der Schwefel, die Metalle, die Edelsteine, der Raseneisenstein und die Lager von Erzen, Kiesen, Blenden, Glanzen, Salzen (besonders Kochsalz), Malachiten und Baryten, bemerkenswerth.

§. 124.

Die gleichartigen oder gleichartig scheinenden Steine, in wiefern dieselben an der Zusammensetzung der Erde theilnehmen, lassen sich nach ihrer Struktur eintheilen:

1. In körnige Steine, als: Quarzgestein, Puddingsteine, Hornblendengestein, Urkalk, Dolomit, körniger Gips, und alle Arten Sandsteine, Lava, Rogenstein, Lias 2c.

2. In schiefrige Steine, als: Talkschiefer, Hornblendeschiefer, Chlorit-, Thon-, Alaun-, Kupfer-, Brand-, Kleb- und Polierschiefer.

3. In dichte Steine, als: alle Kalkarten, mit Ausnahme der bereits angeführten, Serpentin, Basalt und Wacke.

4. In glasartige (glasartig verschlackte), als: Pechstein, Obsidian, und Bimsstein.

Diejenigen gleichartigen Mineralien, welche in einem losen Zustande angetroffen werden, sind: Thon, Sand, Walkerde, Gelberde, Bolus, Steinmark und Tripel.

Ungleichartige oder gemengte Gebirgsgesteine.

§. 125.

Die Mineralien, aus welchen die am häufigsten vorkommenden gemengten Felsarten zusammengesetzt werden, sind: Quarz, Feldspath, Glimmer, Talk, Hornblende, Chlorit, Augit, Thon, Sand- und Kalksteine aller Art.

Nach der Struktur lassen sich die gemengten Gebirgssteine eintheilen:

a) in körnige. Hierher gehören:

1. Granit, in welchem Quarz, Feldspath und Glimmer ein gleichförmiges, krystallinisch körniges Gemenge bilden.

2. Syenit (von dem Orte Syene in Aegypten), ein granitähnlicher Stein, in welchem der Glimmer durch Hornblende ersetzt ist.

3. **Diorit** oder Grünstein, welcher sich vom Syenit durch einen grö-

ßeren Gehalt an Hornblende und mehr unregelmäßige Vertheilung der Bestandtheile unterscheidet.

4. Pegmatit, Hyalamikt, Eurit und Leptinit bestehen blos aus Quarz und Feldspath; sie nehmen jedoch an der Zusammensetzung der Erdrinde einen sehr untergeordneten Antheil.

b) in schiefrige, zu welchem Gneis, in welchem Quarz, Feldspath und Glimmer ein schiefriges (blätteriges) Gefüge haben, und Glimmerschiefer, aus Quarz und Glimmer bestehend, gehören.

c) in porphyrartige, d. h. solche, bei welchen in einer Feldsteinmasse Krystalle von Quarz, Feldspath, Glimmer, Hornblende ꝛc. angetroffen werden. Hierher gehören:

1. der Feldstein-Porphyr mit allen seinen Varietäten;

2. der Trachyt, mit glasigen Krystallen von Feldspath in einer fein-, körnigen meist weißgrauen Masse;

3. der Aphanit, bei welchem die grüne Grundmasse aus Feldstein und Hornblende innig gemengt, besteht. Und

d) in Trümmergesteine, bei welchen die einzelnen Stücke, (Bestandtheile) weit größer sind, als bei den körnigen und porphyrartigen Felsarten.

α) Feste Trümmersteine: Quarz-Trümmer oder Arkose, Kalktrümmer-wurststeinartiger Marmor oder Kalkbreccien, Nagelfluhe, ein aus Kalk-, Sandstein-, Grauwacke-, Porphyr- und andern Trümmern mittelst eines kiesel- und kalkartigen Kittes zusammengebackenes Geschiebe; Trachyt-Trümmer, Bimssteinbreccie, vulkanischer Tuff und Knochen-Trümmer-Gestein.

β) Lose Trümmer: Gerölle, Gruß, ein noch nicht abgerundetes Gerölle, das aus dem Zerfallen der gemengten Felsarten entsteht, und Loeß, ein Gemenge aus Thon, Kalk und Sand, welches gewöhnlich versteinerte Conchylien führt. Dies sind die sämmtlichen Felsarten, welche an der Konstituirung unseres Planeten Antheil nehmen, und die Geologie wird lehren, welchen Rang sie in den Durchschnitten der Erde einnehmen [1]).

---

[1]) Die vollständigste Beschreibung sowohl der gleich- als ungleichartigen Felsarten findet man in der Charakteristik der Felsarten von Leonhard, Heidelberg 1824. Doch ohne eine Sammlung bleibt jede Beschreibung fruchtlos. Zum Studium der gleichartigen Mineralien oder der Mineralogie ist Moh's Naturgeschichte des Mineralreiches, Wien 1832 das empfehlungswürdigste Werk. Der 2. Band ode die Physiographie ist vom Professor Zippe in Prag neu bearbeitet worden.

Drittes Hauptstück.

Geologische Erkenntnisse.

§. 126.

Nach der Verschiedenheit der Felsarten und ihrer verschiedenen Lagerungsverhältnisse, nach den Petrefakten und Abdrücken, welche in der Erde angetroffen werden, und nach den Bildungen, welche noch heut zu Tage auf unserm Planeten vor sich gehen, mußte die Erde mehrere bedeutende Veränderungen im Laufe der Zeit erlitten haben, bevor sie die gegenwärtige Gestalt angenommen und die Qualifikation zur Erzeugung und Erhaltung von Pflanzen und Thieren erhalten hat. — Diejenige Wissenschaft, welche sich bemüht, Aufschluß über die Entstehung und die Veränderungen (Umwälzungen), welche die Erde bereits erlitten hat und noch erleiden wird, zu ertheilen, wird Geologie genannt.

§. 127.

Ueber die Entstehung der Erde sind viele Ansichten aufgestellt worden; um jedoch zu der wahrscheinlichsten Ansicht durch Schlußfolgerungen zu gelangen, müssen die ersten Schlußfolgerungen auf unerschütterliche Thatsachen gestützt werden.

Zu diesen Thatsachen gehören:

1. daß die Temperatur der Erdrinde nach Humboldt, Fox und Cordier mit 120′ Tiefe um 1° C. zunimmt, woraus gefolgert werden kann, daß bei 12,000′ Tiefe das Wasser immer als Dampf,
„ 13,333′ „ der Schwefel „ flüssig,
„ 28,880′ „ das Blei „ geschmolzen,
„ 8 Meilen „ „ Eisen, und
„ 12 (?) „ Alles im Fluß erscheinen muß [1]).

Die letzte Folgerung ist in Ermanglung von direkten Erfahrungen noch sehr problematisch, und daher entbehrt noch immer die Veranschlagung der festen Rinde mit 12 (nach Andern 5⅕ oder 15) geographischen Meilen einer strengen Nachweisung.

2. Die noch heut zu Tage bestehenden Vulkane werfen selbst die am schwierigsten schmelzbaren Mineralien (Lava) in flüssigem Zustande aus.

---

[1]) Die größte bisher erreichte Tiefe bei Bergbauten beträgt 2000′, welche zu der Höhe des Dhawalagiri's 25,131′ hinzugefügt, einen Abstand von der größten Höhe bis zur größten Tiefe mit 27,131′ angibt. Dieser Abstand ist das Gebiet der geognostischen und geologischen Forschungen.

3. Die heißen Mineralquellen und 4. die Erdbeben sind die Thatsachen, daß unter der Erde große Feuerherde bestehen müssen, und die es höchst wahrscheinlich machen, daß sich der Kern der Erde in einem glühenden Zustande befindet (Centralhitze nach Elie de Beaumont).

Der weitere Schluß, der aus der Centralhitze gezogen wird, ist, daß sich einstens auch die feste Rinde in flüssigem oder gar in ausdehnsamen Zustande befand, und daß dieselbe nur in Folge einer allmäligen Abkühlung fest oder erstarrt geworden ist.

Je geringer die erstarrte Rinde war, desto leichter konnte sie durchbrochen und desto mehrere Erhöhungen über die Oberfläche oder Berge konnten durch Auswerfen von geschmolzener Masse gebildet werden. Wovon die erloschenen Vulkane den sprechendsten Beweis liefern.

In dem Verhältnisse, als die erstarrte Rinde zugenommen hat, mußte auch die sichtbare Wirksamkeit der unterirdischen Feuerherde geringer erscheinen. Gegenwärtig bestehen nur noch 163 thätige Vulkane auf unserem Planeten.

Die erste Erstarrung mußten jene Mineralien erleiden, welche den höchsten Hitzgrad zu ihrer Schmelzbarkeit erfordern. Da jedoch die Grade der Schmelzbarkeit der verschiedenen Mineralien bisher noch nicht ausgemittelt werden konnte, so kann auch a priori nicht angegeben werden, welches Mineral die erste oder unterste Lage der festen Rinde bildet.

Nach den Erfahrungen, welche bei Hochöfen, also bei der größten erfahrungsmäßig bekannten Hitze eingeholt wurden, widerstehen der Einwirkung der Hitze am meisten jene Felsarten, welche größtentheils aus Kieselerde bestehen, und da zugleich die geognostischen Untersuchungen lehren, daß diese Felsmassen in der Regel das Grundlager der übrigen Felsmassen bilden, so muß die Kieselerde, welche mit 45 pt. der festen Rinde veranschlagt wird, als derjenige Körper angesehen werden, mit welchem die Entstehung der Erde ihren Anfang genommen hat.

§. 128.

Nach den Versteinerungen oder den Monumenten, welche die Natur selbst zum ewigen Andenken derjenigen Umwälzungen errichtet hat, welche die Erde im Laufe der Zeit erlitten, bevor sie die gegenwärtige Gestalt angenommen hat, lassen sich 5 Bildungsperioden oder Epochen der Erde genau unterscheiden.

I. Epoche.

Urgebirge.

§. 129.

Diejenigen Lager von Felsarten, in welchen keine Spuren organischer Ueberreste angetroffen werden, werden Urgebirge oder primitive Formation genannt. Die Felsmassen der Urgebirge lassen sich in folgender Uebersicht zusammenstellen:

1. Glimmerhältige (neben Quarz und Feldspath): Granit, Gneis, Glimmer- und Thonschiefer.

2. Glimmerlose (bloß Quarz und Feldspath): Pegmatit, Hyalomikt, Eurit und Leptynit.

3. Talkhältige (neben Quarz und Feldspath): Protogyn und Talkschiefer.

4. Hornblendehältige (detto) als Syenit, Diorit, Hornblendeschiefer und Amphibolit.

5. Kalkhältige: Urkalk und Dolomit.

Darunter bilden die Schieferarten und der Urkalk geschichtete, und die übrigen massive Felsarten.

§. 130.

Die obenbenannten Felsmassen der primitiven Formation bilden in der Regel nur steile, mehr oder weniger zerklüftete Gebirge, aber niemals große Ebenen; und da sie der Verwitterung am meisten widerstehen, so besitzen auch die Urgebirge, — mit Ausnahme der schmalen Thäler — in der Regel eine sehr geringe Fruchtbarkeit, welche im Allgemeinen in dem Verhältnisse zunimmt, in welchem die Trümmer der Urfelsarten kleiner und ihre Abdachung sanfter erscheint.

Die Urgebirge werden in der Regel von schmalen und tiefen Thälern begleitet, welche fruchtbar erscheinen, weil sich in denselben eine mächtige Erdschichte gebildet hat.

Sanfte Abdachungen von Trümmern der Urformation liefern in warmen Ländern der Rebe einen vortrefflichen Standort, welche hier einen geistigen und angenehmen Wein liefert.

Bei der Industrie werden der Granit zu Piedestalen, der Urkalk als karrarischer Marmor zu Bildhauerarbeiten, der Syenit zu Verzierungen bei Gebäuden verwendet.

Smaragde, Saphire, Granate, Schmergel, Amianth und Reißblei (Graphit) kommen größtentheils in den obern Lagen der Urformation vor, so wie auch in derselben hie und da der Bergbau auf Gold, Silber,

Blei, welche in Adern vorkommen, betrieben, und zahlreiche Gruben in denselben angetroffen werden.

II. Epoche.

Flötzgebirge mit Ueberresten von Pflanzen und Wasserthieren (Uebergangs- oder sekundäre Formation).

§. 131.

Jahrtausende mußten vorbei fließen, bis die festen Massen der Urformation so weit verwittern konnten, daß sie im Stande waren den Pflanzen einen Standort darzubieten, und bis überhaupt die Bedingungen des Lebens herbei geführt worden sind.

Mit dem Auftreten der Pflanzen und Wasserthiere begann eine neue Epoche in der Bildungsgeschichte der Erde, welche Uebergangs- oder sekundäre Formation genannt wird.

Bei der Uebergangsformation so wie bei allen übrigen Epochen konnten keine neuen Felsmassen — mit Ausnahme der vulkanischen Gebilde — entstehen. Die Gebirgsgesteine der Urformation lieferten das Material zu allen jenen Modifikationen von Felsarten, welche in allen jüngern Formationen angetroffen werden. Diese Modifikationen beziehen sich größtentheils auf die Art der Struktur und die Lagerungsverhältnisse der aus Kiesel-, Thon- und Kalkerde bestehenden Felsarten der übrigen Formationen. Daher lassen sich dieselben, da die Talkerde nur eine untergeordnete Rolle spielt, in: kieselartige (Sand- und Puddingsteine), thonartige (Thonschieferarten) und kalkartige (Kalksteine verschiedener Art) eintheilen, und die in eine Abtheilung gehörigen Felsarten nur nach ihrer Struktur, Lagerung und den eingeschlossenen Petrefakten von einander unterscheiden.

Ohne Petrefakten und Abdrücke ist es platterdings unmöglich, den Felsarten den gebührenden Rang in der Bildungsgeschichte unserer Erde anzuweisen.

Die Hauptmerkmale, durch welche sich die Felsarten aller nachfolgenden Epochen von den Urgebirgsgesteinen — die ihre Entstehung dem Feuer und der Abkühlung verdanken — unterscheiden, sind:

1. das Vorkommen von organischen Ueberresten, daher die Benennung Flötzgebirge.

2. die regelmäßige Schichtung, daher geschichtete oder normale Gesteine, und

3. eine geringere krystallinische Beschaffenheit.

Diese Charaktere zeigen deutlich, daß die Felsarten der übrigen Epochen ihre Entstehung dem Wasser verdanken, und als Ablagerungen aus demselben — nach Maßgabe ihres specifischen Gewichtes — oder als neptunische Gebilde — im Gegensatze der vulkanischen oder plutonischen — erscheinen.

§. 132.

Nach den organischen Ueberresten (Abdrücken und Petrefakten), welche die Felsmassen der 2. Epoche enthalten, und der Lagerung, welche sie einnehmen, unterscheidet man:

die unterste Lage, mit bloß vegetabilischen Ueberresten, eigentliche Uebergangsgebilde,

„ mittlere „ „ vegetabilischen und thierischen „ untere Flötzgebilde,

„ oberste „ „ „ „ „ „ obere Flötzgebilde, (Kreideformation).

§. 133.

Die eigentlichen Uebergangsgebilde umfassen drei Gruppen von Felsmassen:

a) Agglomerate, als: quarzige Puddingsteine, Quarztrümmer, Grauwacke, rothen (und grauen) Sandstein, Kohlensandstein.

b) Schiefer, als: Dachschiefer, groben Thonschiefer, Kiesel-, Wetz- und Kohlenschiefer; und

c) Kalksteine, als: Uebergangskalk (alle Marmorarten), Bergkalk (der unter Kohlen unmittelbar liegende Kalk), Stinkkalk (bituminöser Kalk), Mandelkalkstein und Enkrinitenkalk.

Die Benützung der Felsmassen der Uebergangsgebilde deutet schon ihre Benennung an.

Die Puddingsteine liefern sehr schätzbare Mühlsteine, und der rothe Sandstein das schätzbarste Baumaterial für Hochöfen.

Die nützlichen Mineralien, welche den Uebergangsgebilden angehören, sind: Eisen, Blei, Kupfer, Zink, Wismuth, Quecksilber, Alaun, Vitriol und Steinkohlen, welche in der Uebergangsformation die mächtigsten Lager bilden.

Mit großer Wahrscheinlichkeit kann man nur dort Steinkohlen hoffen, wo Grauwacke und rother Sandstein (Rothliegendes) vorkommen, zwischen welchen die Steinkohlen Lager bilden.

Die meisten Mineralquellen entspringen in der Regel dort, wo die Uebergangsgebilde auf dem Urgebirge ruhen. Die Agglomerate lassen die

Feuchtigkeit durch, verwittern nur sehr langsam, und daher erscheint auch ihre Tauglichkeit, das Pflanzenleben zu fördern, sehr gering.

Die Schiefer, welche viel Talkerde enthalten, sind nach der Verwitterung zu naß und liefern keinen entsprechenden Standort für Pflanzen des trockenen Bodens. Zudem verwittern sie nur sehr langsam, und bilden einen mit Trümmerstücken gemengten Boden, der häufig quellig oder gallicht erscheint.

Die Kalksteine liefern in der Regel einen fruchtbaren und für Thiere und Menschen gesunden Boden, wie solches die Erfahrungen der Alpenländer nachweisen [1]).

§. 134.

Die vielen und mächtigen Kohlenlager in der Uebergangsformation sind der sprechendste Beweis von einer ausgedehnten und üppigen Vegetation, so wie von den bedeutenden Fluten, durch welche Wälder zerstört, die Bäume in beckenartige Vertiefungen (Seen) getragen und hier verschüttet und in Kohlen verwandelt worden sind.

Bei dieser Verkohlung entwickelten sich empyreumatische Gasarten, welche das über den verschütteten Wäldern liegende Gestein durchdringen und diesem einen bituminösen Geruch ertheilen mußten. Daher wird der Stinkstein oder bituminöse Kalk als ein günstiges Prognostikum für das Vorkommen von Kohlenlagern angesehen. — Außerdem deuten der bläuliche Lehm und der Kohlensandstein auf das Vorkommen von Kohlen hin.

§. 135.

Die mittlere Lage der Uebergangsepoche oder das untere Flötzgebilde wird:

a) vom bunten Sandstein (bunte Sandsteinformation);

b) von verschiedenen Thonarten, welche die Mergel- oder Keuperformation darstellen, und über welche die Geognosie nichts Zuverlässiges anzuführen vermag; und

c) von Kalkarten, als Liaskalk (grau oder schwarz mit weißen Adern, Liasformation), Jura- oder Oolithenkalk (körnig wie Fischrogen, Juraformation); Lithographirkalk und Muschelmarmor (Muschelkalk) gebildet.

Der Sandstein wird als Baumaterial und der Liaskalk als schwarzer Marmor verwendet.

---

[1]) Dort, wo die Kalkformation in den Alpenländern durch Urformation besonders durch den Talk, Glimmer, und Chloritschiefer unterbrochen wird, findet man am häufigsten den Cretinism.

Die nützlichen Mineralien sind seltener wie bei den untersten Uebergangsgebilden, dagegen tritt Steinsalz in Begleitung mit Gips, und Schwefel mit Baryt hervor.

Die Kohlen (Braunkohlen) dieser Formation sind minder brauchbar.

Unter den Felsarten dieser Formation zeigt nur der Jurakalk, wegen seines porösen Wesens, die ungünstigsten Einflüsse auf die Vegetation, weil alles Wasser versiegt und keine Quellen bestehen können.

Die Felsmassen bilden mit Ausnahme des Liaskalkes keine bedeutenden Berge, und den Jurakalk findet man meist in großen Ebenen.

§. 136.

Die obere Lage der zweiten Epoche, das obere Flötzgebilde oder die Kreideformation besteht aus:

a) Grünsand, eisenschüssigem Sandstein und Quadersandstein;

b) blauem Mergel, Braunkohlen; und

c) Kreide, in sehr verschiedenen Abstufungen, vom zerreiblichen bis zum festesten Zustande (Marmor) mit Feuer- und Hornsteinen.

Diese Formation liefert dem Landmann den meisten Gips und Kalkmergel; und der Bergmann findet in derselben Eisen, Schwefel, Steinsalz und Brannkohlen.

Die Kreideformation bildet keine ansehnlichen Berge; die Kreide, so wie die übrigen Kreidegebilde findet man am häufigsten auf Hügeln und in Ebenen, wo sie einen der Juraformation ähnlichen Boden bilden, der in dem Verhältnisse minder produktiv erscheint, je weniger ihm die Mergelarten beigemengt sind.

In Frankreich werden die Kreidehügel theils zur Kultur der Lucerne, theils der Rebe, wie z. B. in der Champagne und um Bordeaux, verwendet.

III. Epoche.

Flötzgebirge mit Ueberresten von Pflanzen und Landthieren (Tertiäre Formation).

§. 137.

Die dritte Epoche oder die tertiäre Formation (Molasse-Gebirge nach Bronn) der Erde beginnt mit dem Auftreten von Landthieren. Sie schließt wenig harte Gebirgsarten ein, und besteht hauptsächlich aus Sandsteinen, Thon- und Kalkmergelarten. Als charakteristische Gebirgsarten und Mineralien der dritten Epoche erscheinen in den mannigfaltigsten und ganz unregelmäßigen Lagern: der plastische (Bildner-) Thon,

die Braunkohle, der Chlorit-Kalkstein, der Grob- und Süßwasserkalk, der Kieselkalk, Gips, alle Arten von Mergel, der Meersand- und Landsandstein, die Mühlsteine und die Molasse; und in besondern Lagen findet man: Bernstein, Achate, Ockerarten, versteinertes Holz, versteinerte Zähne (Türkise), Opale, Schwefel, Erdpech, Walkererde, Magnesia und krystallisirten Gips.

Die Sandsteine liefern, wenn sie mit Thon und Kalk gemengt sind, ein sehr schätzbares Bau- und Pflastermaterial; die kalkhältigen Steine werden zum Kalkbrennen verwendet. — Die tertiäre Formation erscheint, mit Ausnahme des aufgeschwemmten Landes (der Dammerde der Alluvialformation), als die fruchtbarste, weil ihre Felsmassen als ein Gemenge von Sand, Thon, Kalk und Gips auftreten, keinen bedeutenden Zusammenhang besitzen, leicht verwittern und flache ebene Terraine, in welchen man nur in der Nähe der Flüsse Hügel antrifft, bilden. — Bei dem Bestehen der Landthiere mußte auch eine reichliche Vegetation von Futterpflanzen stattgefunden haben; und die Braunkohlen oder eigentlich das bituminöse Holz, welches mit den Gebilden der nachfolgenden Diluvialformation bedeckt ist, zeigt das Bestehen von Wäldern an. — Zur Bohrung von artesischen Brunnen erscheint diese Formation am günstigsten [1]).

Auf den Trümmern der Uebergangsformation ist eine höhere Organisation entstanden, in Folge einer kräftigern Vegetation und wahrscheinlich auch in Folge der Bildung einer Atmosphäre, wie sie heut zu Tage angetroffen wird.

IV. Epoche.

Diluvialformation.

§. 138.

Die vierte Epoche oder die Diluvialformation bezeichnet den partiellen Untergang der früher und zum Theil noch gegenwärtig lebenden Landthiere durch eine mächtige Flut, und sie charakterisirt sich:

---

[1]) Da die artesischen Brunnen auf den Gesetzen der Communications-Gefäße beruhen, so werden zu ihrer Verwirklichung zwei Bedingungen erfordert: 1. daß die nächste Umgebung höher liegt als der Ort, wo das Loch gebohrt wird, und 2. daß eine wasserdichte Schichte verhindert, daß das in den Boden eingedrungene Wasser nicht zu tief versinkt.

Zur näheren Belehrung über diesen Gegenstand kann Bruckmann's Anleitung zur Anlage ꝛc. von artesischen Brunnen, Heilbron 1833 — anempfohlen werden.

a) durch Ueberreste von Elephanten, Mastodonten, Rhinocerossen, Hippopotamen, Bären, Hyänen und mehreren anderen Landthieren, von welchen viele gegenwärtig nicht mehr leben.

b) durch Ablagerungen von Meeresschalthieren, welche manchmal ansehnliche Hügel, wie z. B. in Frankreich und Krain, bilden. Und

c) durch ausgedehnte Strecken von Sand und Gerölle, welche in der Regel von großen gerollten Kiesblöcken (Erraten) begleitet sind, und die unmöglich durch die gegenwärtigen Gewässer fortbewegt werden konnten [1]).

Der Diluvialformation gehören die ergiebigsten Gold-, Platin-, Zinn- und Diamanten-Gruben.

Ueberdieß werden in ihr Saphire, Rubine, Hyacinthe, Jaspise, Bohnenerze und Raseneisensteine, so wie Steinsalz angetroffen. Die angeführten edlen Mineralien gehören eigentlich der Urformation an; sie sind von den Fluten fortgerissen und in dem Sande und Gerölle abgelagert worden.

Braunkohlen kann man besonders dort vermuthen, wo das Diluvium nicht mächtig und das Land hügelig ist.

Die Diluvialformation bildet die unfruchtbarsten Landstriche, da sie fast ausschließlich aus Kieselsand oder Gerölle — meist ohne Kalk und Thon — besteht.

Die geröllartigen Unterlagen großer Ebenen und die ausgedehnten Schotter- und Wellsandgründe im Norden und Osten von Europa, so wie die vielen Sandwüsten gehören der Diluvialformation an. — Diese Formation ist in Europa so ausgebreitet, daß der Diluvialboden mehr als die Hälfte des festen Landes beträgt, und sein Einfluß auf die Vegetation ist um so trauriger, als er häufig den fruchtbaren Boden der tertiären Formation in großen Ebenen überdeckt.

Ist die Diluvialschichte nicht sehr mächtig, dann soll die untere fruchtbare oder leicht zu befruchtende Erde der tertiären Formation zu Tage gefördert werden. — Uebrigens bieten die Ablagerungen von Muscheln dem Landmann das beste Mittel, um bündige Grundstücke zu verbessern.

---

[1]) Die stehenden Steine, welche unter dem Namen „Druiden-Altäre" bekannt sind, als Zeichen des Vorhandenseins des menschlichen Geschlechtes vor der Diluvialformation anzusehen, wie es der scharfsinnige Boubée thut, muß so lange als eine bloße Annahme angesehen werden, so lange nicht Ueberreste dieses Geschlechtes in der Diluvialformation angetroffen werden.

V. Epoche.

Alluvialformation.

§. 139.

Die fünfte Epoche umfaßt die historische Zeit oder die heutige Erdperiode, Alluvialformation genannt.

Ihr gehört die Schöpfung des Menschen und die Folgen der traditionellen Fluten, als: Ueberreste von Menschen und Landthieren, Spuren menschlichen Kunstfleißes ꝛc., und die Entstehung:

1. der Gletscher und Firnen (körnige Steinmassen um die Berge) so wie der Meereseisschollen;

2. der Dammerde (aufgeschwemmtes Land);

3. der Torfmoore und der sie begleitenden untergegangenen Waldbäume, (Laibacher Morast);

4. der Raseneisensteine, Wiesen-, Sumpf- und Morasterze;

5. der Tuffkalke, Kalksinter, Tropfsteine (Stalaktiten), Inkrustationen und der jüngsten Muschelkalke;

6. der durch Flüsse und Meere ausgeworfene Sand und Lehm, lose oder verhärtet: Dünen, Töpferthon, Sandsteine ꝛc.; und

7. der Efflorescenzen von Soda, z. B. in Ungarn, Kochsalz; in Rußland, Salpeter, salpetersauren Kalk ꝛc. — Die Beschaffenheit des Bodens und der Atmosphäre in der dritten Epoche mußte mit der Beschaffenheit der fünften Epoche übereinstimmen, da viele der Thiere noch heut zu Tage leben, deren Ueberreste einen wesentlichen Charakter der Diluvialformation bilden. — Dort, wo die tertiäre Formation durch das Diluvium nicht unterbrochen wurde, geht dieselbe in das Alluvium über.

§. 140.

In allen Epochen ist die erstarrte Erdrinde von geschmolzenen Massen durch die Spaltöffnungen durchsetzt worden, und noch heut zu Tage werden geschmolzene Massen aus den Kratern der Vulkane zu Tage gefördert.

Diese Massen, welche aus den innern Feuerherden gehoben worden sind, werden plutonische oder vulkanische Gebilde genannt.

Zu diesen Gebilden gehören: die Lava — der Inbegriff der ausgeworfenen Massen — welche vorzugsweise aus Feldspath, Augit und Titanhältigen Magnetstein besteht; der Bimsstein, verglaster Feldspath; der Obsidian, eine bouteillengrüne Schlacke, aus Kiesel- und Thonerde, Eisen und Natron bestehend; der Trachyt, ein kaum wahrnehmbar fein körniger

Granit mit glasigem Feldspath von rauhem Ansehen; der Basalt, eine aus Feldspath und Augit bestehende Masse, gewöhnlich von dunkelgrüner oder schwarzer Farbe; der Granit; der Serpentin, eine größtentheils aus Talkerde bestehende Masse, welche verschiedene Mineralien eingesprengt enthält, welche Flecken bilden, die mit den Flecken einer Schlangenhaut eine Aehnlichkeit haben, und dem Gestein die Benennung Serpentin ertheilen; und der Porphyr, eine körnige Feldspathmasse mit Quarzkrystallen, der manchmal Hornblende oder Glimmer beigemengt ist.

§. 141.

Die plutonischen Felsarten enthalten fast dieselben edlen Metalle, welche der Urformation angehören, da sie aus dem Innern der Erde zu Tage gefördert wurden.

Zu dem findet man in denselben: Achate, Chalcedone, Jaspise, Opale, Olivine, Turmaline und Peridote.

Die Serpentine, Porphyre und selbst Basalte werden zu Verzierungen in der Architektur angewendet, aus Laven verschiedene Gegenstände: Dosen, Handgriffe 2c. bereitet, die Bimssteine zu verschiedenen technischen Zwecken verwendet 2c.

Bei der Vegetation üben die plutonischen Gebilde keinen günstigen Einfluß aus, weil sie zu porös, also das Wasser zurückzuhalten nicht im Stande sind.

Ein ideelles Bild von den Lagerungsverhältnissen der Erdrinde gewährt die Tafel 8, welche das Vorgetragene anschaulich darzustellen sucht [1]).

§. 142.

Sieht man von derjenigen Schichte der Erde ab, welche durch die Kultur entstanden ist, und welche Dammerde genannt wird, so erscheint die Oberfläche der Erdrinde, dem Vorgetragenen zu Folge, durch bloße Naturkräfte gebildet:

1. von einer stark mit Humus vermengten Erde, welche sich aus dem Abfall der Blätter und dem Absterben der wildwachsenden Pflanzen überhaupt gebildet hat.

---

[1]) Die empfehlungswürdigste Geologie für Land- und Forstwirthe sind die Elemente der Geologie von Boubée, Weimar 1837. — Dieses praktisch abgefaßte Werkchen enthält Alles, was der gebildete Landmann aus der Geognosie und Geologie zu wissen nöthig hat.

Nicht minder schätzbar ist die Anleitung zum Studium der Geognosie und Geologie von B. Cotta, Leipzig 1842.

Eine Oberfläche dieser Art wird Wald-, Rasen- und Auboden genannt. Dieser Boden war es, welcher das Material zur Bildung des nachfolgenden Bodens, während des Alluviums geliefert hat.

2. Von aufgeschwemmter, mit Humus stark vermengter Erde, welche durch die heutigen Gewässer von den Anhöhen, auf welchen sich die vorerwähnten Bodenarten befanden, in Niederungen, großen Ebenen (Banat in Ungarn, die Hana in Mähren) und längs der Ufer der Flüsse abgelagert wurde, und aufgeschwemmtes Land genannt wird, welches als ein lockeres, meist dunkelfärbiges Gemenge aus Sand, Thon, Kalk und Humus den fruchtbarsten Boden bildet, und in der Regel feinen Sand oder Gerölle der Diluvialformation zur Unterlage hat.

3. Von noch theilweise unzersetzten Torfmoosen, Schilf- und Rohrarten. In Seen, Teichen und nassen Niederungen der Flüsse finden diese Pflanzen einen angemessenen Standort.

In der Vorzeit blieben sie unbenützt, und füllten durch ihr periodisch erfolgtes Absterben allmälig die Vertiefungen aus, bis sie das Niveau des Wassers ganz oder nur theilweise überschritten, und die heutigen Torfgründe gebildet haben.

4. Von ganz zersetzten Torfmoosen, Schilf- und Rohrarten. Dort, wo das Wasser früher verschwand, und deßhalb die Bedingungen der Verwesung vollkommen einwirken konnten, zersetzten sich die erwähnten Pflanzenarten schneller und vollkommener, und lieferten eine schwarze Erde, aus welcher die heutigen Moorgründe bestehen.

Die Unterlage von Torf- und Moorgründen, bildet ein dunkelfärbiger, gewöhnlich mit sehr vielen Süßwassermuscheln versehener Thon von sehr veränderlicher Mächtigkeit, welchem gewöhnlich Gerölle und häufig Sandsteine, Grauwacke, Thonschiefer, Gneis und selbst Granit zur Grundlage dienen. — Torf- und Moorgründe werden nur in Niederungen und in großen Ebenen angetroffen, und bilden in der Regel ein unfruchtbares Land, wie z. B. in Krain, Baiern, Niedersachsen, Dänemark, Preußen, Polen, Rußland, Schottland 2c.

5. Von einem so feinen Sande, daß derselbe von Winden bewegt werden kann (Flugsand).

Seine Unterlage bildet entweder das gleichzeitig entstandene Gerölle, oder er ruht auf den Gebilden der tertiären Formation, als: auf plastischem Thon, Mergelarten 2c.

Der Flugsand, nimmt von den 810,000 □Meilen des unproduktiven Bodens den größten Theil ein.

Den Flugsand findet man in größerer Ausdehnung in Ungarn, Galizien, Moldau, Wallachei, Rußland, Preußen und den Küstenländern.

6. Von dem Gerölle der Diluvial-Formation, welches in Ebenen auf den Gebilden der tertiären Formation ruht, und in Thälern die Felsenarten der sie bildenden Gebirge zur Unterlage hat.

Mit Ausnahme der kahlen Felsen und des Flugsandes bildet das Gerölle den Rest des unproduktiven Bodens auf der ganzen Erde.

Das Gerölle mit den erratischen Blöcken findet man besonders in den großen Ebenen von Norddeutschland; bloßes Gerölle bildet die große Ebene um Wiener-Neustadt, Leibnitz und Pettau in Steiermark, München 2c.

7. Von Lehm, welcher sowohl der Diluvial- als tertiären Formation angehört, und in Ebenen, Thalgründen und an Abhängen (am Fuße) der Berge oft in mächtigen Lagen angetroffen wird.

Seine Unterlage bilden die Felsarten der tertiären Formation, und ausnahmsweise die der Uebergangs- und Urformation.

Gehört der Lehm der Diluvialformation, dann bildet er häufig das Hangende der Braunkohlen.

8. Von Mergel-, Sandstein- und Thonarten der tertiären und der Kreideformation, welche gewöhnlich auf den härtern Gebilden der Kreideformation aufliegen und am häufigsten in Thälern und an Abhängen angetroffen werden.

9. Von der Kreide, welche unbedeutende Ebenen und Hügel bildet. (Kreidehügel in Frankreich).

10. Von den Trümmergesteinen der Uebergangsformation, unter welchen die Kalktrümmer die wichtigste Rolle spielen; und

11. von den Trümmern der Urformation.

Um die Beschaffenheit des Erdreiches zu prüfen, welches sich unmittelbar unter der obersten Schichte befindet, bedient man sich der Erdbohrer, welche nach Verschiedenheit des Terrains eine verschiedene Konstruktion besitzen, und unter welchen der in Taf. I. Fig. 7 dargestellte in landwirthschaftlicher Beziehung noch die meiste Beachtung verdient.

Besteht diese untere Schichte oder Untergrund aus Thon oder leicht verwitterbaren Mergelarten, dann kann dieselbe zur Verbesserung der obersten Schichte angewendet werden, wie in der Bodenkunde näher gezeigt wird.

§. 143.

Aus den bisherigen geognostischen und geologischen Betrachtungen ergeben sich nachstehende für den Landbau wichtige Folgerungen:

1. Die Kiesel-, Thon- und Kalkerde bilden die Grundlage unserer Erde, mithin auch der Grundstücke.

2. Bei der gegenwärtigen Beschaffenheit der Atmosphäre ist jeder dieser Körper für sich unfruchtbar; und nur ein Gemenge von Kiesel-, Thon- und Kalkerde war und ist noch heut zu Tage die Bedingung einer kräftigen Vegetation.

3. Kohlensäure und Wasser waren die Körper, aus welchen sich die ersten Gebilde (Zellenstoff, Inulin, Stärke ꝛc,) organischer Wesen entwickeln konnten. Denn aus den Elementen der Kohlensäure und des Wassers sind diese Pflanzenbestandtheile zusammengesetzt.

4. Die ersten Pflanzen mußten die Fähigkeit besitzen, sich die Kohlensäure der verschiedenen Kalkarten anzueignen, oder es müßte damals die Atmosphäre mit weit mehr Kohlensäure geschwängert gewesen sein, da sie nur in dieser den erforderlichen Kohlenstoff finden konnten.

5 Der Stickstoff ist den ersten Pflanzen in der Form von Salpetersäure und salpetersauren Salzen, so wie von Ammoniak zugeführt worden. Die Salpetersäure dagegen bildete und bildet sich noch heut zu Tage durch die Einwirkung der Elektricität (den Blitz) auf die Atmosphäre; daher findet man in dem Regenwasser nicht nur salpetersaure Salze, sondern selbst freie Salpetersäure.

6. Den Schwefel erhielten und erhalten die Pflanzen aus dem schwefelsauren Kalke oder Gipse.

7. Ueber die Versorgung der Pflanzen mit Phosphor sind die Ansichten noch nicht geeiniget, da einerseits nur wenige die Erdrinde konstituirende Felsarten Phosphor enthalten, und die mehr phosphorhältigen Mineralien, als: Apatit, Wavellit, Spargelstein, Amblygonit und Grünbleierz zu den mineralogischen Seltenheiten gehören, und weil andrerseits selbst in den fruchtbarsten Aeckern der Gegenwart kaum Spuren von Phosphor nachgewiesen worden sind, von welchen manche seit undenklichen Zeiten nicht gedüngt werden.

8. Faßt man die unsern Planeten konstituirenden Körper, mit Einschluß der Atmosphäre und der Meere, zusammen, so stellen sich als solche der Hauptsache nach die atmosphärische Luft, das Wasser, die Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Kieselsäure, das Natron, Kali, die Kalk-, Bitter- und Thonerde dar, zu welchen noch das Chlornatrium und das Chlorcalcium als Bestandtheile des Meerwassers hinzutreten.

9. Die eben benannten Körper, welche unsern Planeten konstituiren, dienen auch zur Konstitution der organischen Wesen; und es kann keine Pflanze und kein Thier gedacht werden, ohne die Elemente mehrerer unorganischer Körper in ihre Vorstellung aufzunehmen. — Gott schuf aus

des jä

Namen der Orte.	P	Regenmenge Zolle (Paris.)	
Abo	60	35.5	
Algier	36	20.6	
Bergen	60	81.6	
Berlin	52	31.8	
Bombay	18	30.4	
Breslau	51	35.0	
Calcutta	22	16.0	
Carlsruhe	48	34.5	(37.5)
Coimbra	40	20.8	
Copenhagen	55	20.8	(20.0)
Delft	52	24.0	(16.08)
Dordrecht	51	34.5	
Edinburgh	55	29.1	
Genf	46	15.4	
Genkingen	48	20.0	
Glasgow	55	55.6	
Granada	37	42.2	
Grätz	47	29.3	(20.0)
Haag	52	22.25	
Harderwyk	51	80.9	
Harlem	52	19.1	
Havannah	23	25.4	(25.8)
Hohenheim		23.3	
Kandy	7	101.0	
Klagenfurth	46	25.0	
Laibach	46	25.5	
Lancaster	54	27.7	
Leiden	52	16.6	(22.0)
Lemberg	49	23.18	
Lissabon	38	33.92	
London	51	34.5	
Lund	55	33.9	
Lyon	45	16	?
Madera	32	16.0	
Mafra	38	32.0	

Erde den ersten Menschen und in Erde zerfällt der Mensch, wie jedes organische Wesen.

10. Das Kochsalz erscheint schon wegen seiner großen Verbreitung auf der Oberfläche unseres Planeten als ein für den Haushalt der Natur äußerst wichtiger Körper; und diese Wichtigkeit zeigt sich in vollem Lichte, wenn man die antiseptische oder faulungswidrige Eigenschaft des Kochsalzes und die Erfahrung betrachtet, daß das Kochsalz so wohlthätig auf den thierischen Organismus einwirkt. — Das Kochsalz, welches mit 2, 5 pt. einen wesentlichen Bestandtheil des $^3/_4$ der ganzen Oberfläche einnehmenden Meerwassers bildet, kann auf den vierten Theil nicht ohne Einfluß bleiben. [1])

Dritter Abschnitt.

Bodenkunde oder Agronomie.

§. 144.

Die Atmospäre bietet, wie im ersten Abschnitte gezeigt wurde, den Pflanzen nicht bloß die Imponderabilien, sondern auch einen Theil jener Elementarstoffe dar, welche sie zur Erzeugung ihrer nähern Bestandtheile benöthigen.

Sollen aber den Pflanzen die sämmtlichen Lebensbedingungen zugeführt werden, so muß denselben ein Standort angewiesen werden, in welchem sie in einer steten Wechselwirkung mit der Atmosphäre stehen.

Diesen Standort bildet die oberste, in der Regel feste Schichte unserer Erde.

---

[1]) Wäre es möglich, unsern Hausthieren mehr Kochsalz zu reichen, dann würde Europa von vielen verderblichen Viehseuchen, welche besonders in nassen Jahren so furchtbar grassiren, zum großen Theil verschont bleiben. Denn so wie das Meerwasser durch das Kochsalz vor der Fäulniß geschützt ist, so schützt dasselbe den thierischen Körper vor septischen oder in Fäulniß übergehenden Krankheiten.

Die Zeit wird kommen, wo man aufhören wird, das Kochsalz als eine bloße Finanzquelle zu betrachten, und in welcher das Kochsalz als der kräftigste Damm gegen Rinderpest, Maul- und Klauenseuche ꝛc., und als das wirksamste Mittel, die Rind- und Schafzucht in Europa zu heben, angesehen werden wird. — Nach Nasse's Untersuchungen beträgt das Kochsalz 0,4 bis 0,53 pt. im Blute der Hausthiere, während die übrigen unorganischen Bestandtheile kaum 0,1 pt. betragen. (Erdmann's J. B. 26. S. 146.) — Ich halte das Kochsalz zum Leben eben so nothwendig wie Licht, Wasser und Nahrung.

Da jedoch nur wenige Pflanzen, wie z. B. die Moose und Flechten, eine zureichende Befestigung an den Felsmassen, aus welchen die Erde zusammengesetzt ist, finden, so war es nothwendig, daß die Felsmassen ihren Zusammenhang verlieren und in einen mehr oder weniger pulverförmigen (erdartigen) Zustand zerfallen, um den Pflanzen zum Standorte dienen zu können.

Der Prozeß, durch welchen die verschiedenen Felsmassen unter Einwirkung der Atmosphäre ihren Zusammenhang verlieren und in einen erdartigen Zustand allmälig zerfallen, heißt Verwitterung [1]).

§. 145.

Die durch Verwitterung oder durch mechanische Theilung der Felsmassen entstandene obere Schichte unserer Erde, in welcher die Pflanzen ihre Wurzeln einzudringen und auszubreiten vermögen, heißt Ackerkrume oder Boden, und diese wird, so weit sie mit organischen Ueberresten versehen ist, Dammerde, und die unter ihr unmittelbar angrenzende Schichte „Unterlage“ oder „Untergrund“ genannt.

§. 146.

Die Befestigung der Pflanzen im Boden ist eine nicht bloß mechanische oder rein chemische, sondern sie stehen mit dem Boden in derselben Beziehung, in welcher die Polypen zu ihren Korallen- und Madreporenstöcken stehen. Mit einem Worte, der Boden erscheint als die eigentliche Werkstätte der Vegetation, und die Pflanzen als die lebendig gewordene Erde, an der sie, wie das junge Thier an den Brüsten der Mutter saugen, und mit der Muttermilch alle assimilationsfähigen Bestandtheile aufnehmen.

Bei diesem engen Verbande der Pflanzen mit dem Boden, übt derselbe einen wesentlichen Einfluß auf ihr Gedeihen, und diesen Einfluß des Bodens auf die Vegetation auszumitteln, bildet den Gegenstand eines Theils der Landwirthschaftslehre, welcher Bodenkunde oder Agronomie genannt wird.

§. 147.

Der Einfluß des Bodens bei der Vegetation wird ein mittelbarer oder indirekter genannt, in wiefern der Boden als ein bloßes Mittel, als

---

[1]) Nichts befördert die Verwitterung so sehr, als das allmälige Eindringen der Wurzeln in die Felsmassen.

Diese Erscheinung scheint sich daraus erklären zu lassen, daß die feuchten Wurzeln den Leiter des elektro-galvanischen-Prozeßes darstellen, der ohne Zweifel durch die Berührung so heterogener Körper angeregt wird.

ein Werkzeug erscheint, den Pflanzen die Lebensbedingungen zuzuführen, welche ihnen die Atmosphäre darbietet. Er heißt ein unmittelbarer oder direkter, wenn der Boden einen unmittelbaren Antheil an der Ernährung der Pflanzen nimmt, also mit seinen Bestandtheilen zur Bildung der Pflanzenproduckte beiträgt.

Die Ausmittlung sowohl des direkten als indirekten Einflusses des Bodens auf die Vegetation, ist durch eine genaue Kenntniß:

1. der einzelnen Bodenbestandtheile,

2. ihres Gemenges oder der verschiedenen Bodenarten, und

3. jener Umstände, die sich nicht auf die Zusammensetzung der obersten Schichte oder Dammerde beziehen, die aber die Brauchbarkeit des Bodens als Werkzeug der Vegetation zu modificiren vermögen — bedingt.

Nach genauer Durchführung dieser drei Punkte muß:

4. der Boden nach seinen statischen Verhältnissen und den Kulturpflanzen eingetheilt, und

5. müssen jene Umstände angegeben werden, welche den relativen oder Verkehrswerth des Bodens bestimmen. Diesem nach muß sich die Bodenkunde in Beziehung auf ihre Methode in 5 Abtheilungen oder Hauptstücken entwickeln.

§. 148.

Zu einer genauen Kenntniß eines Bodenbestandtheils in agronomischer Beziehung gehören:

1. seine chemischen Eigenschaften, d. h. diejenigen, welche sich auf seine innere materielle Beschaffenheit beziehen, und in dem verschiedenen Verhalten gegen andere Körper bestehen, mit welchen er Verbindungen eingeht und neue Körper bildet;

2. seine physikalischen Eigenschaften, welche sich auf sein räumliches Verhältniß (seinen Aggregationszustand) und das Verhalten gegen das Wasser (ohne sich chemisch mit demselben zu verbinden), die Wärme, das Licht und die Elektricität beziehen;

3. sein Verhalten gegen die Pflanzen, nach Maßgabe seiner Eigenschaften; und

4. sein Vorkommen in der Natur.

§. 149.

In agronomischer Beziehung müssen unter den chemischen Eigenschaften eines Bodenbestandtheils besonders betrachtet werden:

1. seine Zusammensetzung und seine äußern Merkmale,

2. sein Verhalten gegen die Bestandtheile der Atmosphäre, und

3. gegen die übrigen Bestandtheile des Bodens, so wie gegen alle

jene Körper, welche gegenwärtig angewendet werden, um die Vegetation zu befördern.

§. 150.

Die physikalischen Eigenschaften, welche eine agronomische Wichtigkeit haben, sind:

1. das specifische oder das eigenthümliche Gewicht;

2. die Cohäsion und Adhäsion;

3. die Fähigkeit eine größere oder geringere Menge Wasser aufzunehmen und zurückzuhalten;

4. die Fähigkeit eine größere oder geringere Menge Sauerstoff aus der Atmosphäre anzuziehen;

5. die Fähigkeit den Raum zu ändern;

6. die Fähigkeit eine größere oder geringere Menge Wärme und Licht aufzunehmen und zurückzuhalten;

7. das elektrische und galvanische Verhalten.

§. 151.

Bei dem Verhalten gegen die Pflanzen muß angegeben werden, ob die Wirksamkeit eines Bodenbestandtheils in einem direkten oder bloß indirekten Einflusse auf die Vegetation besteht, und bei welchen Pflanzen sich derselbe besonders wirksam äußert.

§. 152.

In Beziehung auf das Vorkommen eines Bodenbestandtheils, sollten nicht nur die Verbindungen und Formen, in welchen derselbe gewöhnlich in den Grundstücken vorkommt, sondern auch jene Mineralien angeführt werden, in welchen derselbe vorzugsweise angetroffen wird.

Allein, da bereits in der Geognosie die Mineralien und insbesondere die Felsarten, durch deren Verwitterung der Boden entstanden ist, nach ihren Bestandtheilen eingetheilt wurden, so wäre es überflüssig, die Mineralien noch einmal namentlich anzuführen, in welchen der eine oder der andere Bodenbestandtheil angetroffen wird.

Erstes Hauptstück.

Von den einzelnen Bodenbestandtheilen.

§. 153.

Diejenigen Bestandtheile, durch welche die Eigenschaften eines Bodens vorzugsweise bestimmt werden, heißen Haupt-, und die übrigen Nebenbestandtheile.

Die Hauptbestandtheile der verschiedenen Bodenarten sind: 1. Sand, 2. Thon, 3. kohlensaure Kalkerde, 4. kohlensaure Bittererde, 5. Eisenoxyd, freies, 6. Manganoxyd, 7. Humus, und 8. Torf.

Die Nebenbestandtheile sind:

1. Schwefelsaure Salze von Kalk, Kali, Natron, Ammoniumoxyd und Eisenoxyden;
2. phosphorsaure Salze von Kalk (Knochenerde) und Eisenoxyden;
3. salpetersaure Salze von Kalk, Kali, Natron und Ammoniumoxyd;
4. kohlensaures Kali, Natron, Ammoniak und Eisenoxydul;
5. kieselsaure Salze; und
6. Mangan- und Kupferoxyd.

Die angeführten Haupt- und Nebenbestandtheile heißen auch nähere Bodenbestandtheile, weil die Grundstücke unmittelbar oder zunächst aus denselben zusammengesetzt sind. Die Körper, aus welchen die nähern Bodenbestandtheile zusammengesetzt sind, werden entferntere Bodenbestandtheile und zuletzt Elemente genannt, wenn sie als einfache oder unzerlegbare Körper erscheinen.

A. Hauptbodenbestandtheile.

I. Entfernte Hauptbodenbestandtheile.

§. 154.

Zu den entfernten Hauptbestandtheilen des Bodens gehören: 1. die Kiesel-, 2. die Thon-, 3. die Kalk-, und 4. die Bittererde; 5. das Eisenoxyd, 6. das Wasser, 7. die Kohlen-, und 8. die Humussäure.

Kieselerde (Kieselsäure).

§. 155.

Chemische Eigenschaften. Die Kieselsäure, aus 48 Silicium und 52 Gewichtstheilen Sauerstoff zusammengesetzt, ist die schwächste Säure und zeigt unter verschiedenen Verhältnissen sehr verschiedene Eigenschaften. Als reiner Quarz (Bergkrystall) ist dieselbe sowohl in Wasser als in Säuren (mit Ausnahme der Flußsäure, durch die sie zerstört wird) unlöslich. Wird Quarz bei hoher Temperatur mit alkalischen Basen in Berührung gebracht, oder fein gepulvert mit einer alkalischen Lösung lange gekocht, so bilden sich kieselsaure Salze, welche im Allgemeinen Silikate genannt werden. Alle basischen Metalloxyde verbinden sich mit Kieselsäure zu Silikaten. Unsere Gläser bestehen aus gemengten Silika-

ten, welche gewöhnlich und zwar der Hauptsache nach Kalk, Kali und Natron zur Basis haben.

Die Silikate sind im Wasser [1]) theils löslich, theils unlöslich. Die Löslichkeit derselben steigert sich mit ihrem Gehalt an alkalischer Basis [2]). Die löslichen Silikate werden durch alle Säuren, ja selbst durch die Kohlensäure zerlegt [3]). In diesem Falle scheidet sich die Kieselsäure je nach der angewandten Menge der Säure und des Wassers, entweder als eine Gallerte ab, oder sie geht selbst bisweilen in die Lösung. In reinem Wasser ist die Kieselsäure immer unlöslich [4]), aber selbst die freie Kohlensäure [5]) vermag eine wirkliche Lösung derselben herbeizuführen. Je nachdem die Silikate durch Säuren zerlegt werden, oder nicht, unterscheidet man sie in durch Säuren aufschließbare und nicht aufschließbare [6]). Wird gallertartige oder gelöste Kieselsäure zur Trockne gebracht oder gar geglüht, so nimmt sie die Form eines feinen, äußerst leichten und zwischen den Zähnen knirschenden Pulvers an, welches die Eigenschaft, durch Säuren gelöst oder durch Wasser in Gallerte [7]) umgewandelt zu werden, völlig verloren hat. Sie unterscheidet sich aber in diesem Zustande vom Quarz dadurch, daß sie auch von kohlensauren Alkalien und zwar bei gewöhnlicher Temperatur aufgelöst wird.

Wird Kieselsäure oder werden Silikate mit Flußsäure (einer Verbindung vom Elemente Fluor mit Wasserstoff HFl) behandelt, so bildet sich

---

[1]) Schmilzt man Pottasche (zum größern Theil aus $KO.CO_2$ bestehend) mi t Kohle und Quarzp ulver zusammen, so daß auf 70 Theile Kieselsäure 30 Theile Kali kommen, so erhält man ein in siedendem Waßer lösliches Silikat (Wasserglas) welches auf Holz zc. gestrichen zu einem glasigen Ueberzuge trocknet.

[2]) Selbst unsere gewöhnlichen Gläser geben noch bei anhaltendem Kochen Silikate an Wasser ab, welche mit den Dämpfen theilweise fortgerissen, das aus Glasgefäßen destillirte Wasser verunreinigen.

[3]) Dadurch erklärt sich das sogenannte Blindwerden der Fenstertafeln an Kohlensäure reichen Orten, z. B. Ställen.

[4]) Ist bei der Zerlegung von Silikaten mittelst nicht überschüssiger Säure viel Wasser zugegen, so wird die Gallerte unsichtbar und man hielt sich berechtigt zu glauben, die Kieselsäure sei nun gelöst. Läßt man aber eine scheinbare Lösung mehrere Filter paßiren, so enthält das Filtrat nicht eine Spur Kieselsäure.

[5]) Manche Mineralwäßer enthalten nahmhafte Quantitäten Kieselerde aufgelöst.

[6]) Die durch Säuren nicht aufschließbaren Silikate schmilzt man behufs ihrer Zersetzung entweder mit überschüssigen kohlensauren Alkalien zusammen, wodurch dann aufschließbare Silikate entstehen, oder man behandelt sie mit Flußsäure

[7]) Ist die Kieselsäure einmal als Gallerte ausgeschieden, so kann sie unmittelbar nicht in Säuren gelöst werden.

im ersten Falle Siliciumfluorid ($SiFl_3$) und Wasser, im zweiten dieselben Körper nebst Fluormetallen, natürlich unter Zerstörung des Silikates [1]).

§. 156.

Physikalische Eigenschaften. 1. Das specifische Gewicht der Kieselerde wechselt von 2,66 bis 2,775, so daß ein Kubikfuß mit 152 Pfd. veranschlagt werden kann, wenn das Gewicht eines Kubikfußes Wasser = 56 Pfd. gesetzt wird.

2. Die Cohäsion und Adhäsion der pulverigen Kieselerde ist selbst im befeuchteten Zustande äußerst gering, und sie bildet mit dem Wasser keinen formbaren Teig.

3. Vom Wasser vermag sie nach Burger 250 bis 280, und nach Schübler sogar 348 pt. aufzunehmen, ohne dasselbe in Tropfen fallen zu lassen [2]).

4. Das aufgenommene Wasser läßt die Kieselerde unter allen Erdarten am schnellsten fahren, erwärmt sich am schnellsten und hält die Wärme am längsten. Und

5. ist sie ein schlechter Leiter der Elektricität und wird durch Reiben positiv elektrisch.

§. 157.

Einfluß auf die Vegetation. Da kein Produkt des Pflanzenlebens Kieselerde als konstituirenden Bestandtheil enthält, so erscheint die Kieselerde, obgleich sie in den Pflanzen, besonders in den gras- und schilfartigen in großer Menge angetroffen wird, nicht als Nahrung der Pflanzen im engern Sinne des Wortes, und ihre Wirksamkeit beschränkt sich auf die Bildung des Skelettes und den Einfluß, welchen sie vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften auf die Vegetation ausübt.

Vermöge ihrer äußerst geringen Cohäsion gewährt sie den Pflanzen mit einer schwachen Bewurzelung, z. B. den Gräsern, einen vorzüglichen Standort; und vermöge ihrer schnellen und ausdauernden Erwärmung befördert sie besonders die Bildung der nützlichen Pflanzenbestandtheile, als: des Stärkmehls, Zuckers 2c.

---

[1]) Auf dieser Eigenschaft beruht auch das Aetzen des Glases, indem man vom Aetzgrunde entblößte Stellen entweder der gasigen Flußsäure aussetzt oder mit Wasser, welches damit geschwängert ist, übergießt, wodurch diese Stellen entweder matt, oder glatt und etwas vertieft erscheinen.

[2]) Die Angabe Chaptal's, daß sie nur den vierten Theil Wasser aufzunehmen vermag, ist offenbar unrichtig. (Chaptal's Agrikulturchemie, deutsch von Eisenbach Stuttgart B. 1. S. 48.)

Ihre geringe Wasseraufnahms- und schnelle Austrocknungsfähigkeit sind die eigentlichen Ursachen, warum Grundstücke, in welchen die Kieselerde vorherrscht, unter einem etwas trockenen Himmel einen sehr geringen Ertrag abwerfen oder gar ganz unfruchtbar erscheinen [1]).

§. 158.

Vorkommen. Die Mineralien, in welchen die Kieselerde in besonderer Menge angetroffen wird, sind bereits §. 122 angegeben.

In den Grundstücken kommt die Kieselerde niemals in ganz reinem Zustande vor.

In Verbindung mit der Thonerde erscheint sie als reiner, und zugleich mit Eisenoxyd als gemeiner Thon.

Tritt zu dieser Verbindung noch kohlensaure Kalkerde hinzu, dann stellt sie die verschiedenen Mergelarten dar.

Die am häufigsten vorkommende Form, in welcher die Kieselerde in den Grundstücken angetroffen wird, sind mehr oder weniger abgerundete kleinere oder größere Körner, die außer Kieselerde etwas Eisenoxyd und gemeinen Thon enthalten, unter sich gar keinen Zusammenhang haben, und die man mit dem Worte Sand (Kiesel-) bezeichnet.

§. 159.

Der Sand, als ein näherer Bodenbestandtheil, wird mit Rücksicht auf die Größe des Korns eingetheilt:

1. in Flugsand, wenn die Körner so klein sind, daß sie von Winden gehoben und verweht werden können;

---

[1]) Die große Menge Kieselerde, die in einzelnen Pflanzen, wie z. B. dem Schachtelhalm, bei welchem die Kieselerde 94—97 pt. der Asche beträgt, (Meyen's Pflanzenphysiologie B. 2. S. 237), hat die Veranlassung zu der Vermuthung gegeben, daß die Pflanzen bei der Aufnahme der Stoffe eine Wahl treffen, und nur solche aufnehmen, die zu ihrem Gedeihen nothwendig erscheinen. In der Physiologie werden die Thatsachen angeführt, aus welchen sich ergibt, daß den Pflanzen eine solche Wahlfähigkeit durchaus nicht zukommt, und daß sich die Differenz im Kieselgehalte bei Pflanzen, die auf gleichem Boden nebeneinander wuchsen, aus ihrer Organisation erklärt. Pflanzen mit einer sehr lockern Struktur und sehr geringem Blattansatze, wie die Gräser und Equisetaceen, können die concentrirtesten Lösungen aufnehmen, und in ihre Organe ablagern, besonders wenn die Bedingung der Löslichkeit wegfällt.

Diese Bedingung ist bei der Kieselerde die Kohlensäure. Haben sich die Pflanzen diese angeeignet, und vermögen sie nicht viel Kohlensäure aus der Atmosphäre aufzunehmen, dann wird die Kieselerde aus ihrer Lösung ausgeschieden, ohne selbst an die Peripherie der Pflanze zu gelangen, — während in andern Fällen die Kieselsäure durch die Transpiration an die Oberfläche gelangt und hier gleichsam Inkrustationen verursacht.

2. in mittleren Sand, wenn die Körner die Größe von Erbsen nicht überschreiten und

3. in groben Sand, wenn die Körner die Größe von kleinen Kartoffelknollen nicht erreichen.

Wird diese Größe überschritten, und besteht das Gemenge zum größern Theil aus abgerundeten Steinen, so wird dasselbe Gerölle genannt.

Mit Rücksicht auf die Beimengung von Thon zerfällt der Sand:

1. in den reinen, ungemengten, wenn er gar keinen oder einen so geringen Zusatz von Thon enthält, daß das Wasser beim Schlemmen kaum getrübt wird, und

2. in den unreinen oder gemengten Sand. Dieser wird ein loser genannt, wenn er selbst befeuchtet, gar keinen Zusammenhang unter seinen Theilen wahrnehmen läßt, und lehmiger, wenn seine Theile befeuchtet zusammenhängen, allein beim Austrocknen entweder von selbst, oder bei Anwendung der geringsten mechanischen Kraft ihren Zusammenhang verlieren.

§. 160.

Nach den Bodenanalysen von Du Menil, Berthier, Davy, Berzelius und Sprengel wechselt der Gehalt an Kieselerde zwischen 50 bis 96 pt., und beträgt im Durchschnitte der in der Kultur stehenden Grundstücke 84 pt.

In der Asche der Pflanzen bildet die Kieselerde einen sehr veränderlichen Bestandtheil.

Bei den Kulturpflanzen beträgt der Gehalt an Kieselerde $1/10$ bis 3 pt. der ganz trockenen Ernte [1]).

---

[1]) Der Gehalt an Kieselerde beträgt:

0,4—1,2 pt.	im Samen	der grasartigen	Getreidepflanzen,	
1—3 „	„ Stroh	„	„	„
0,1—0,2 „	„ Samen	„ hülsenartigen		„
0,1—1 „	„ Stroh	„	„	„

In der speziellen Pflanzenkultur werden die einzelnen Bodenbestandtheile in der Asche der Pflanzen angegeben und zugleich gezeigt werden, daß der Aschengehalt außerordentlich veränderlich erscheint. — Uebrigens hat de Saussure nachgewiesen, daß der Gehalt an Kieselerde auch in den verschiedenen Jahreszeiten verschieden ist. Denn er fand in der Asche der Eichenblätter 3 pt. im Mai und 14,5 pt. im September.

Thonerde.

§. 161.

Chemische Eigenschaften. Die Thon- oder Alaunerde, aus 53,3 Aluminium und 46,7 Sauerstoff zusammengesetzt, kommt rein im seltenen Corund, gefärbt im Rubin und Saphir und als Hydrat auch nur in wenigen Mineralien vor. Aus ihren löslichen Verbindungen abgeschieden bildet sie einen flockigen weißen, im Wasser unlöslichen Niederschlag, der schwach geglüht eine lockere, zart anzufühlende Masse, heftig geglüht hingegen, feste zusammengebackene Stücke darstellt und dann selbst in Säuren nur sehr schwer löslich ist.

Die wasserfreie Alaunerde zieht, selbst wenn sie geglüht wurde, weit mehr Feuchtigkeit aus der Atmosphäre als andere Erden an, so daß sie beim feuchten Wetter in kurzer Zeit oft 15 pt. Wasserdünste kondensirt, und sich mit dem Wasser zu einem Hydrat, das 33 pt. Wasser enthält, verbindet.

Mit Alkalien bildet die Thonerde Verbindungen, in welchen sie die Rolle einer Säure übernimmt. — Mit Säuren, die Kohlensäure ausgenommen, bildet sie Salze, unter welchen die Humus- und kieselsauren eine Erwähnung verdienen, weil sie am häufigsten in Grundstücken vorkommen. — Die Zahl der kieselsauren Verbindungen ist groß, und am häufigsten kommen sie im Feldspathe [1]), Glimmer und Zeolithe vor, durch deren Verwitterung der keinem fruchtbaren Boden fehlende Thon entsteht. Das Wasser entführt nämlich die Alkalien und zwar zum größeren Theil als lösliche kieselsaure, in geringerer Menge als kohlensaure Salze, die zurückbleibende kieselsaure Thonerde nimmt Wasser auf, und erhält verschiedene Namen, je nachdem sie sich rein oder im Gemenge mit Bruchstücken anderer Gesteine vorfindet. Den reinen Thon nennt man Kaolin oder Porzellanthon. Er ist für sich in starker Glühhitze nicht schmelzbar und nur durch einen gewissen Alkaligehalt erlangt er die Eigenschaft etwas zusammenzusintern.

Der gemeine Thon enthält immer Bruchstücke von verwitterten Gesteinen, wie Quarzsand, Glimmer, etc., Eisenoxyd, Alkalien, organische Substanzen; bis zu einem gewißen Grade erhitzt verliert er sein chemisch gebundenes Wasser und nimmt es nicht wieder auf, (gebrannter Thon)

---

[1]) Der gewöhnliche Kalifeldspath, der Natronfeldspath oder Albit und der Kalkfeldspath oder Labrador.

In diesem Zustande ist er porös und besitzt vorzugsweise die Eigenschaft, Ammoniak zu absorbiren (daher die Anwendung des gebrannten Thones als Dungmittel [1]) und Wasser aufzusaugen. Noch stärker erhitzt sintert er zusammen und schmilzt endlich in Folge seines Alkali- und Eisenoxydgehaltes zu einem Glase. Im Gemenge mit kohlensaurem Kalk bildet er den Mergel.

§. 162.

Physikalische Eigenschaften. 1. Die große Cohäsion und Adhäsion des Thons rührt von der Thonerde her.

2. Nach Schübler beträgt ihre Wasseraufnahmsfähigkeit
1194 pt. im frischgefällten Zustande,
543 „ nach erfolgtem Austrocknen, und
197 „ „ „ Glühen.

Hieraus ergibt sich, daß in dem Glühen eines Thonbodens eines der vorzüglichsten Mittel begründet erscheint, um die Feuchtigkeit solcher Grundstücke zu vermindern, und die Erwärmung zu erhöhen, also ihren Werth zu steigern.

3. Mit dem Wasser bildet der Thon einen formbaren Teig, der beim Austrocknen sein Volumen sehr vermindert, daher die bedeutenden Risse beim Austrocknen bündiger Grundstücke.

4. Die Erwärmung des Thones steht wie bei allen Bodenbestandtheilen in einem geraden Verhältnisse mit der Menge des aufgenommenen also auch des zu verdunstenden Wassers, und sie ist bei dem Thone gering, weil dieser unter allen Bodenbestandtheilen die größte Wasseraufnahmsfähigkeit besitzt.

§. 163.

Einfluß auf die Vegetation. Da einerseits die Thonerde keinen konstituirenden Bestandtheil der Pflanzenprodukte bildet, und da andererseits Berthier bei 28 Analysen verschiedener Pflanzen nicht einmal Spuren von Thonerde und de Saussure und m. a. Chemiker nur diese in den Pflanzen angetroffen haben [2]), so kann der Thonerde kein direkter Einfluß auf die Vegetation zugeschrieben werden.

---

[1]) Zudem ist die Cohaesion des gebrannten Thones geringer, daher erklärt sich auch hieraus die wohlthätige Wirkung des Brennens eines bündigen Thonbodens.

[2]) Diese Erscheinung ist eine nothwendige Folge der gänzlichen Unauflöslichkeit der Thonerde im Wasser, und des Mangels an freien Säuren und ätzenden Alkalien im Boden. Zu dem erfordern die Salze, welche die Thonerde mit der Humussäure bildet, wenigstens 4000 Theile Wasser um nur einen Theil aufzulösen.

Ihr indirekter Einfluß besteht vorzugsweise:

a) in der hygroskopischen Eigenschaft des Thones, vermöge welcher er den Pflanzen die atmosphärische Feuchtigkeit zuführt, und dieselben bei anhaltender Trockenheit gegen das Ausdörren schützt;

b) in dessen großer Wasseraufnahmsfähigkeit, durch welche die Niederschläge in dem Bereich der Pflanzen lange Zeit erhalten werden, und

c) in der großen Cohäsion des Thones, wodurch die Einwirkung der Atmosphäre auf den Boden vermindert, die Zersetzung organischer Ueberreste verzögert, und das Eindringen und die Ausbreitung der Wurzeln erschwert erscheint, und

d) in seiner Fähigkeit Ammoniak anzuziehen [1]).

§. 164.

Vorkommen. In der Natur wird die Alaunerde nur selten ganz rein angetroffen, mit Kieselerde und Eisenoxyd bildet sie den gemeinen Thon.

Der Thon, als ein näherer Bestandtheil des Bodens, wird mit Rücksicht auf die Menge und die Größe des Korns des beigemengten Sandes in: 1. lettenartigen, 2. lehmartigen, und 3. kleiartigen Thon eingetheilt [2]).

Der lettenartige Thon enthält nach Schübler 60—70 pt. Sand, und läßt sich im ausgetrockneten Zustande zwischen den Fingern leicht zerreiben.

Der lehmartige Thon hat 40—60 pt. Sand, und das Zerreiben kann nur mit Anstrengung erfolgen.

Der kleiartige Thon enthält bloß 20—40 pt. feinen Sandes, und

---

[1]) Diejenigen, welche die Erden als Nahrung im engeren Sinne für das Pflanzenleben ansehen, finden an der Thonerde den sprechendsten Beweis, daß die anorganischen Bestandtheile in den Pflanzen einzig und allein nach Maßgabe ihres Vorkommens und ihrer Auflöslichkeit angetroffen werden. Wäre die Thonerde eben so verbreitet und löslich wie die Kieselerde, dann würden wir wahrscheinlich eben soviel Thonerde wie Kieselerde in den Pflanzen antreffen, und wir müßten die, nach dem gegenwärtigen Standpunkte unseres Wissens als indifferent erklärte Thonerde in gleiche Kategorie mit der so sehr im Pflanzenreich verbreiteten Kieselerde stellen, da uns bisher die Wissenschaft noch gar keinen Anhaltspunkt darbietet, warum wir der einen einen Vorzug vor der andern einräumen sollten, da sie weder Bestandtheile der Pflanzenprodukte sind, noch zur Neutralisation der Pflanzensäuren geeignet erscheinen.

[2]) Der reine, aus Kiesel- und Thonerde bestehende Thon oder die sogenannte Porzellanerde bildet keinen Gegenstand der Agronomie, da derselbe in den Grundstücken nicht angetroffen wird.

feine Zertheilung zwischen den Fingern kann entweder gar nicht oder nur theilweise zu Stande gebracht werden.

Im Durchschnitte mehrerer Analysen bestehen die verschiedenen Thonarten aus 62 Kiesel-, 33 Thonerde und 5 pt. Eisenoxyd — ohne Berücksichtigung des beigemengten Sandes.

Nach den §. 160 angeführten Autoritäten wechselt der Gehalt an Thonerde zwischen ½ bis 12 pt., und er kann im Durchschnitte der bereits in Kultur stehenden Grundstücke mit 4 pt. veranschlagt werden. In der Asche der Pflanzen hat Berthier gar keine Thonerde, andere Chemiker nur bloße Spuren angetroffen.

Kalkerde.

§. 165.

Chemische Eigenschaften. Die Kalkerde, aus 72 Calcium und 28 Sauerstoff zusammengesetzt, ist weiß, geruchlos, hat einen laugenhaften, brennenden oder alkalischen Geschmack, und verhält sich im Allgemeinen wie ein schwaches Alkali, d. h. sie verändert gewisse Pflanzenfarben, verbindet sich mit Fettsäuren zu im Wasser unauflöslichen Seifen, und wirkt ätzend und zerstörend auf organische, besonders krankhaft afficirte Körper [1]).

Wird die Kalkerde oder gebrannter Kalk mit Wasser begossen (gelöscht), so verbindet sich dasselbe, unter Entwicklung von Wärme [2]), mit dem Kalk, welcher in ein weißes Pulver zerfällt, und das Kalkhydrat (CaO.HO) bildet. Dieselbe Erscheinung gewährt der gebrannte Kalk, wenn er der Einwirkung der Atmosphäre längere Zeit ausgesetzt bleibt, indem er die Feuchtigkeit derselben anzieht. In diesem Falle erfolgt die Bildung des Kalkhydrates nur allmälich, und es verbindet sich zugleich die Kohlensäure der Atmosphäre mit dem Kalk.

Wird dem Kalk mehr Wasser zugesetzt, als er chemisch zu binden vermag, so wird er in eine butterähnliche Masse verwandelt, welche mit Sand (Kiesel-) gemengt den Mörtel (Mauer-) bildet [3]).

---

[1]) Die krankhaften, vom Brand ergriffenen Körper werden, so wie die Larven vieler Insekten zerstört, daher der Kalk so häufig als Beiz- und Vertilgungsmittel angewendet wird.

[2]) Die Ursache der Wärmeentwicklung scheint in der Aenderung des Aggregationszustandes des Wassers, welches aus dem tropfbarflüssigen in einen festen Zustand versetzt wird, wodurch die Wärme entbunden wird, zu liegen.

[3]) Der Zusatz von Kieselsand erfolgt bei der Bildung von Mörtel aus dem

Um einen Theil Kalkerde aufzulösen, werden nach Berzelius 450 bis 520, und nach Dalton 752 Theile kaltes (15° R.) und 1270 kochendes Wasser erfordert [1]).

Diese Auflösung wird Kalkwasser genannt, in welcher, unter Einwirkung der Atmosphäre, der Kalk allmälich zu Boden fällt, indem er sich mit der Kohlensäure der Atmosphäre zu kohlensaurem Kalk verbindet.

Wird dem Wasser so viel Kalk zugesetzt, daß dasselbe ganz weiß erscheint, so wird dieses Gemisch Kalkmilch genannt, aus welcher sich in der Ruhe der Kalk zu Boden setzt, und das Wasser als Kalkwasser erscheint [2]).

Mit Säuren bildet die Kalkerde im Wasser theils lösliche Salze, wie z. B. die doppelt-kohlensaure, schwefelsaure, die saure phosphorsaure, salpetersaure und humussaure Kalkerde, theils unlösliche, wie z. B. die einfach-kohlensaure, basische und neutrale phosphorsaure, kieselsaure und kleesaure Kalkerde [3]).

§. 166.

Physikalische Eigenschaften. 1. Das specifische Gewicht des Kalkes [4]) variirt nach Verschiedenheit seines Vorkommens von 2,3 bis 2,91.

2. Nach der Kieselerde hat er die geringste Cohäsion, daher wird der Kalk als ein vorzügliches Mittel angewendet, um die Bündigkeit der Grundstücke zu vermindern.

3. Seine Wasseraufnahmsfähigkeit beträgt nach Bergmann 50 pt.,

---

Grunde, weil die Kalkerde für sich beim Austrocknen schwinden, und daher Risse bekommen würde, und weil, wenn auch nur oberflächlich ein Kalksilikat gebildet wird, welches den Zusammenhang der zu verbindenden Theile befördert. Der größte Theil des Kalkes verwandelt sich daher mit der Zeit in kohlensauren Kalk. Den besten Mörtel erhält man, wenn auf 4 Theile Kalk 6 Theile Sand gerechnet werden. — Eine umständliche Belehrung über Kalkbrennerei findet man in Hartmann's Technologie, Berlin 1841. B. 1. S. 745.

[1]) Berzelius a. a. O. B. 2. S. 364.

[2]) Die beste Kalkmilch zum Behuf der Läuterung des Saftes in Runkelrüben-Fabriken erhält man, wenn man auf 1 Pfund reinen Kalkhydrates 2 Maß reines Wasser gießt.

[3]) Kommt kohlensaurer Kalk mit Kohlensäure hältigem Wasser in Berührung, so bildet sich der doppelt kohlensaure im Wasser lösliche Kalk, welcher das Wasser „hart" macht. Wird ein solches Wasser gekocht, so entweicht die Hälfte der Kohlensäure, und der einfach kohlensaure Kalk setzt sich ab. (Kesselstein).

[4]) Man wolle hier und in der Folge unter dem Ausdrucke „Kalk" oder „Kalkerde" im Gegensatze zu Aetzkalk (CaO oder auch CaO. HO) den einfach kohlensauren ($CaO. CO_2$) verstehen.

nach Loudon 33 pt., und nach andern Chemikern 47 pt. Der Durchschnitt beträgt 43,3 pt [1]).

4. Die Kalkerde trocknet mit Ausnahme der Kieselerde, am schnellsten aus, und verändert den Raum beim Austrocknen am wenigsten.

5. Vermöge ihrer geringen Wasseraufnahme erwärmt sie sich schneller wie die Kieselerde, hält aber die Wärme nicht so lange zurück, wie diese. Als Lichtsauger zeichnet sich die Kalkerde unter allen Bodenbestandtheilen am meisten aus.

§. 167.

Einfluß auf die Vegetation. Der indirekte Einfluß der Kalkerde auf die Vegetation, läßt sich auf folgende Punkte zurückführen:

1. Ist sie als alkalinischer Körper ein vorzügliches Mittel die den Pflanzen im Allgemeinen schädlichen Säuren, die sowohl im Boden als in den Säften der Pflanzen vorkommen, zu neutralisiren.

2. Befördert sie die Zersetzung organischer Körper und bildet mit den Produkten der Verwesung, als: der Kohlen-, Salpeter- und Humussäure Salze, welche auf die Vegetation sehr wohlthätig einwirken.

3. Die Kalkerde befördert die Aufschließung der Silikate, wie der Feldspathe, des Thons rc, und führt daher Alkalien und Kieselsäure in löslicher Form den Pflanzen zu.

4. In Verbindung mit Schwefel- und Phosphorsäure kann sie den Pflanzen Schwefel und Phosphor zuführen.

5. Durch ihre geringe Cohäsion erleichtert sie das Eindringen und die Ausbreitung der Wurzeln, begünstiget den Zutritt der Atmosphäre in den Boden und befördert auf diese Weise die Verwesung organischer Ueberreste oder die Bildung der Verwesungsproduckte.

6. Als ein ausgezeichneter Lichtsauger führt sie den Pflanzen weit mehr Licht zu, als die übrigen Bodenbestandtheile; und da das Licht als eine absolute Bedingung einer vollkommenen Ausbildung der Pflanzen erscheint, so muß die wohlthätige Wirkung der Kalkerde auch in dieser Eigenschaft gesucht werden [2]).

---

[1]) Im frischgefällten Zustande nimmt sie 120 pt., und als Sand mit Kohlensäure verbunden bloß 20—25 pt. Wasser auf. (Agronomie in Putsche's Encyklopädie S. 16.)

[2]) Man hat die Erfahrung gemacht, daß die Hülsenfrüchte, wie z. B. Bohnen Erbsen, Wicken, Linsen rc. auf einem Kalkboden besonders gut gedeihen.

Der Grund, warum sich die Kalkerde bei den Hülsenfrüchten besonders wirksam zeigt, liegt:

1stens in dem Umstande, daß der Kalk an und für sich schon einen wesentlichen Bestandtheil denselben liefern kann, und daß der Gips, ein häufiger Begleiter des kohlensauren

§. 168.

Vorkommen. In der Natur kommt die Kalkerde im reinen Zustande niemals vor.

Die Mineralien, welche vorzugsweise aus kohlensaurem Kalk bestehen, und durch deren Verwitterung ein Kalkboden gebildet wird, sind bereits (§ 122.) angegeben.

In den Grundstücken erscheint die Kalkerde als kohlen-, salpeter-, schwefel- phosphorsaurer und kieselsaurer [1]) Kalk.

Die gewöhnliche Form, in welcher die kohlensaure Kalkerde im Boden vorkommt, ist die des einfachen kohlensauren Salzes, ($CaO.CO_2$.)

Nach den bisherigen Analysen beträgt der kohlensaure Kalk 0,5 bis 12 pt., und kann im Durchschnitte mit 2½ pt. des Bodengewichtes veranschlagt werden [2]).

In der Asche der Pflanzen bildet die Kalkerde einen sehr veränderlichen Bestandtheil, und bei den Kulturpflanzen wechselt der Gehalt an Kalkerde von 0,03 bis 3 pt. der trockenen Ernte [3]).

Talk-, Bitter-, Magnesiaerde.

§. 169.

Chemische Eigenschaften. Die Talkerde, aus 61,29 Talcium und 38,71 Sauerstoff zusammengesetzt, stellt im reinen Zustande künstlich dargestellt ein weißes, äußerst feines, geruchloses Pulver dar, das einen sehr schwachen alkalischen Geschmack wahrnehmen läßt und im Wasser sehr

---

Kalkes ist, oder, daß Kalkgrundstücke in der Regel viel schwefelsauren Kalk enthalten. Da aber die Hülsenfrüchte viel Schwefel zur Bildung des Legumins erfordern, und dieser denselben durch Gips zugeführt wird, so finden sie in den Kalkgrundstücken leichter alle nothwendigen Elemente, wie in andern Bodenarten, und

2tens beschatten die Hülsenfrüchte den Boden weit stärker als andere Kulturpflanzen. Dadurch wird der Zutritt des Lichtes vermindert; da aber der Kalk das Licht einsaugt, so werden die Hülsenfrüchte auf einem Kalkboden mit dieser absolut nothwendigen Lebensbedingung weit vollkommener versorgt, als auf andern Bodenarten.

[1]) Sehr häufig trifft man Kalksilikate, wenn mit Aetzkalk gedüngt wird.

[2]) Die Kalkmergel- und Kreidegrundstücke, welche oft 90 pt. kohlensauren Kalk enthalten, sind hier nicht einbegriffen. — Im reinen Zustande beträgt die bloße Kalkerde 1,3 pt. durchschnittlich.

[3]) Die Kalkerde beträgt:

0,03—0,6 im Samen und 0,03—0,7 pt. im Stroh der Gräser,

0,05—0,2 „ „ „ 0,5—3 pt. „ „ „ Hülsenfrüchte.

schwer löslich ist, indem nach Berzelius 7900 Theile kaltes und nach Fife 5142 Theile von 15° R. und 36,000 Theile kochendes Wasser erfordert werden, um einen Theil aufzulösen.

Ihre löslichen Salze besitzen einen sehr bittern Geschmack, und daher ihre Benennung „Bittererde."

Auf organische Substanzen wirkt sie nicht ätzend wie die Kalkerde.

Der Luft ausgesetzt zieht sie die Feuchtigkeit an, und bildet ein Hydrat, (MgO.HO), welches sich allmälig mit der Kohlensäure der Luft verbindet.

§. 170.

Physikalische Eigenschaften. 1. Das specifische Gewicht der Talkerde ist = 2,3, daher wiegt ein Kubikfuß 128,8 Pfd.

2. Ihre Cohäsion ist weit geringer als die der Thonerde, und sie bildet mit Wasser angerührt keinen zähen Teig.

3. Das Vermögen, Wasser aufzunehmen, beträgt:

150 pt. nach Bergmann,
234 „ „ Hundeshagen,
380 „ „ Burger, und
450 „ Schübler; also im

Durchschnitte 304 pt.

4. Vermöge der großen Wasseraufnahmsfähigkeit erfolgt die Austrocknung und Erwärmung der Bittererde nur langsam. Bei der gänzlichen Austrocknung verändert sie ihren Raum weniger als die Thonerde, aber mehr als die Kiesel- und Kalkerde.

§. 171.

Einfluß auf die Vegetation. Der Einfluß der Bittererde auf die Vegetation erklärt sich vorzugsweise aus ihrer großen Wasseraufnahms- und Wasseranziehungsfähigkeit und aus der leichten Löslichkeit der Salze, welche sie mit der Humussäure bildet. Vermöge der ersten Eigenschaft führt sie den Pflanzen Feuchtigkeit zu, und hält diese lange Zeit zurück.

Ist nun der Boden trocken und die Atmosphäre nicht feucht, dann ist ihr Einfluß sehr wohlthätig.

Sind dagegen die Grundstücke bündig und die Atmosphäre feucht, dann übt sie einen nachtheiligrn Einfluß auf die Vegetation, indem sie den Boden zu feucht und zu kalt erhält.

Vermöge der zweiten Eigenschaft oder der leichten Löslichkeit der

Salze, welche die Bittererde mit der Humussäure bildet, erscheint sie als ein vorzügliches Mittel, um den Pflanzen Kohlenstoff zuzuführen [1]).

Was den direkten Einfluß anbelangt, so gilt hier dasselbe, was von den übrigen Erdarten gesagt wurde.

§. 172.

Vorkommen. Die Bittererde kommt in der Natur in reinem Zustande sehr selten vor. Die Mineralien, welche sehr viel Talkerde enthalten, und durch deren Verwitterung ein Talkboden gebildet wird, sind §. 122 angegeben.

In den Grundstücken erscheint sie in Verbindung mit Kiesel-, Schwefel-, Humus-, Kohlen- und Salpetersäure und Phosphor, diese Verbindungen sind bis auf die kohlen- und kieselsaure Bittererde im Wasser löslich.

Der Gehalt an kohlensaurer Bittererde wechselt zwischen 0,1 bis 10 pt., und kann im Durchschnitte der kultivirten Grundstücke mit 0,8 pt. veranschlagt werden. In der Asche der Pflanzen bildet sie einen der veränderlichsten Bestandtheile. Manchmal enthält die Asche einer Pflanze keine Spur von diesem Salze, während die Asche derselben Pflanze in andern Fällen oft 16 pt. kohlensaure Talkerde aufzuweisen vermag. In den Sämereien erscheint sie in Verbindung mit Phosphorsäure.

Eisenoxyde.

§. 173.

Chemische Eigenschaften. Die bisher bekannten Oxydationsstufen des Eisens sind das Eisenoxydul, das Eisenoxyd und die Eisensäure.

---

[1]) Davy hat in seinen Elementen der Agrikulturchemie, Berlin 1814. S. 373, die Behauptung ausgesprochen, daß die gebrannte oder kaustische Talkerde wie ein Gift auf die Pflanzen einwirke, und daß man die schädliche Wirkung durch Beimengung von Torf, oder eine starke Düngung beseitigen könne, indem sich dann die Talkerde mit Kohlensäure leicht sättiget, und daher nicht mehr ätzend auf die Pflanzen einwirken kann. — Da die Talkerde im Wasser fast gar nicht löslich ist, so kann sie als solche in die Pflanzen gar nicht übergeführt werden. Der Grund warum Davy's in kaustischer Talkerde aufgezogene Pflanzen gelb ausgesehen haben, liegt darin: weil die Talkerde, als ein sehr feines Pulver, den Zutritt der Luft zu den Wurzeln der Pflanzen fast ganz absperrt. — Nach meinen Versuchen bringt jeder Bodenbestandtheil eine gleiche Wirkung mit der Talkerde hervor, wenn man ihn in ein sehr feines Pulver vor der Saat zerreibt. Versetzt man sie aber mit Kiessand oder macht man sie mit Torf locker, so wird man finden, daß die Pflanzen in allen gleich gut vegetiren, ohne eine Spur eines Gelbwerdens wahrnehmen zu lassen.

Das Eisenoxydul (FeO) ist im reinen Zustande schwarz, metallglänzend und wird vom Magnete angezogen.

Mit Wasser bildet es ein Hydrat von weißer Farbe, welches an der Luft fast augenblicklich grün, und zuletzt braun wird, indem sich dasselbe immer mehr mit Sauerstoff verbindet, und zuletzt als Eisenoxydhydrat erscheint.

Mit Säuren bildet es Salze, unter welchen das kohlen-, schwefel- und phosphorsaure Eisenoxydul eine agronomische Wichtigkeit haben, da sie als Nebenbestandtheile in manchen Grundstücken angetroffen werden.

Das Eisenoxyd, (Fe_2O_3) ist in reinem Zustande geschmack- und geruchlos, von rother, brauner, rothbrauner und mitunter schwarzer Farbe, unlöslich im Wasser und wird vom Magnete nicht angezogen.

Mit Wasser (14,7 pt.) bildet es ein Hydrat von gelbbräunlicher Farbe. Künstlich bereitet ist es rothbraun.

Mit Säuren bildet es Salze, von welchen das schwefel-, phosphor- und humussaure Eisenoxyd als Nebenbestandtheile des Bodens erscheinen

Eine chemische Verbindung von den beiden Eisenoxyden bildet das Eisenoxyduloxyd, (Fe_3O_4) welches schwarz, geruch-, geschmacklos und im Wasser unlöslich ist und vom Magnete angezogen wird.

Mit Wasser bildet es ein Hydrat von schmutzig grüner Farbe, die unter Einwirkung der Atmosphäre braun wird, indem sich Eisenoxyd hydrat bildet.

§. 174.

Physikalische Eigenschaften. 1. Das specifische Gewicht des Eisenoxydes ist = 5,24, und 1 Kubikfuß wiegt 293,48 Pfd.

2. Die Cohäsion der Eisenoxyde ist groß und daher erhöhen sie die Bündigkeit der Grundstücke.

3. In Beziehung auf die Wasseranziehung und Wasseraufnahme verhalten sich die Eisenoxyde ähnlich der Thonerde.

4. Die Erwärmung ist vermöge der dunklen Färbung größer wie bei den ganz reinen Erdarten, und daher trocknen die Eisenoxyde auch früher aus, ohne jedoch den Raum merklich zu verändern.

5. Die Eisenoxyde leiten die Wärme und Elektricität und sie bilden gleichsam die positive Seite einer galvanischen Säule, während die vier angeführten Erdarten die negative Seite darstellen.

§. 175.

Einfluß auf die Vegetation. Der Einfluß der Eisenoxyde auf die Vegetation beruht vorzugsweise auf ihrer Cohäsion, Erwärmungs-, Wasseranziehungs- und Wasserhaltungsfähigkeit.

Vermöge der ersten Eigenschaft erhöhen sie die Bündigkeit thonhältiger Grundstücke oft der Art, daß sie nur eine kümmerliche Vegetation unterhalten, und die Bearbeitung des Bodens sehr erschweren.

Bei mehr losen Bodenarten wirken sie sehr wohlthätig, da sie ihren Zusammenhang erhöhen, die atmosphärische Feuchtigkeit anziehen und zurückhalten [1]).

§. 176.

Vorkommen. Die Formen, unter welchen die Eisenoxyde in den Grundstücken als ein näherer Hauptbestandtheil vorkommen, sind:

1. das phosphorsaure Eisenoxydul, welchem man theilweise die schwarzblaue Farbe des Thones zuschreiben kann. [2])
2. das Eisenoxyd, das als der Grund der rostrothen oder rostbraunen Farbe mancher Grundstücke erscheint, und
3. das Eisenoxydhydrat, von welchem die gelbe Farbe des Thons (Lehms) abhängt, und welches beim Brennen z. B. der Ziegel in das rothe Eisenoxyd umgewandelt wird.

Durch das gegenseitige Verhältniß dieser drei Bestandtheile ist vorzugsweise die Farbe der Grundstücke bedingt. [3])

Der Gehalt an Eisenoxydul und Eisenoxyd wechselt zwischen 1 bis 10 pt. und kann im Durchschnitte der in Kultur stehenden Grundstücke mit 4 pt. veranschlagt werden.

In der Asche der Pflanzen kommt es in sehr geringen Quantitäten vor, und es wird in dieselben größtentheils in der Form von humussauren Salzen übergeführt. In sehr vielen Pflanzen lassen sich bloß Spuren von Eisenoxyd nachweisen, und der höchste bisher ausgemittelte Eisenoxydgehalt beträgt bloß 0,4 pt.

Die Gesteine, welche viel Eisenoxyde enthalten, und durch deren Verwitterung ein eisenschüßiger oder ochriger Boden entsteht, sind: Syenit, Dolerit (Grünstein), Gabbro, Feldsteinporphyre, Phonolith (Klingstein), Serpentin, Basalt, Mandelstein, Wacke, Sandstein- und Thonschieferarten mit viel Eisenoxyden.

---

[1]) Der nachtheilige Einfluß, den einige Eisensalze auf die Vegetation ausüben, wird bei den Nebenbestandtheilen des Bodens angegeben werden.

[2]) Das im Thone vorkommende Eisenoxyd dürfte wohl großentheils an Kieselsäure gebunden sein.

[3]) Welchen Einfluß der Humus und das Mangan auf die Farbe der Grundstücke ausüben, wird die Folge lehren.

Manganoxyd.

§. 177.

Chemische Eigenschaften. Von den Verbindungen des Mangans mit Sauerstoff hat bloß das Manganoxyd eine agronomische Wichtigkeit, da nur dieses vorzüglich in den Grundstücken angetroffen wird.

Dieses Oxyd (Mn_2O_3) bildet gewöhnlich ein schwarzes, geruch- und geschmackloses Pulver, das unlöslich ist und vom Magnete nicht angezogen wird.

Mit dem Wasser (10 pt.) bildet es ein Hydrat, das im gepulverten Zustande eine lederbraune, sonst aber eine schwarze Farbe besitzt.

Mit den Säuren bildet das Manganoxyd Salze, von welchen die humussauren eine besondere Erwähnung verdienen, weil es durch diese in die Pflanzen übergeführt wird.

§. 178.

Physikalische Eigenschaften. In Betreff der physikalischen Eigenschaften des Manganoxydes, weiß man bisher wenig Zuverlässiges. Im Allgemeinen stimmen dieselben mit denen der Eisenoxyde überein.

Dasselbe gilt auch in Beziehung des Einflusses der Manganoxyde auf die Vegetation.

§. 179.

Vorkommen. Die Analysen von Berthier, Davy, Du Menil, Chaptal und Berzelius, haben das Vorhandensein des Manganoxydes in kultivirten Grundstücken nicht ausgewiesen. Nach den Untersuchungen Sprengel's wechselt sein Gehalt zwischen 0,005 bis 1,740 pt. [1]) und kann im Durchschnitt der in Kultur stehenden Grundstücke höchstens mit 0,5 pt. veranschlagt werden.

Die Mineralien, welche vorzugsweise Mangan führen und durch deren Verwitterung die Grundstücke mit diesem Oxyd versehen wurden, sind: der schwarze oder schwarzblättrige Braunstein, der graue Braunstein oder der braune Eisenrahm, Schwarzeisenstein oder der dichte Schwarzbraunstein, und der schwarze Glaskopf. Ueber den Einfluß des Manganoxydes auf die Vegetation läßt sich gegenwärtig nichts Zuverlässiges anführen. — Seine dunkle Farbe vermag die Erwärmung und Austrocknung der Grundstücke zu befördern.

---

[1]) Sprengel's Bodenkunde, Leipzig 1837, S. 471—575.

Wasser.

§. 180.

Das Wasser, in wiefern es von den Bodenbestandtheilen bloß mechanisch festgehalten wird, ist ein Bestandtheil, welcher in die Grundstücke aus der Atmosphäre gelangt, und daher wurde dasselbe bereits §. 51. u. f. behandelt.

In der Form von Hydraten, besonders von Eisenoxydhydrat, beträgt das Wasser beinahe 0,7 pt. des Bodengewichtes.

Kohlensäure.

§. 181.

Die Eigenschaften dieser Säure sind bereits im ersten Abschnitte §. 48 angegeben worden, da sie einen wesentlichen Bestandtheil der Atmosphäre bildet. In den Grundstücken erscheint sie vorzugsweise an Kalk- und Bittererde gebunden, und beträgt nach den Durchschnitten dieser beiden Salze 2,83 pt.

Die Menge freier Kohlensäure, die mit dem Regenwasser und dem Thau in die Grundstücke gelangt, ist unbedeutend, da das Regenwasser nur 0,08 pt. Volumtheile Kohlensäure enthält.

Weit größer ist der Gehalt an freier Kohlensäure, welche sich bei der Verwesung der organischen Ueberreste, des Humus und des Düngers entwickelt und von der Bodenfeuchtigkeit absorbirt wird [1]).

Die atmosphärische und die bei der Verwesung entbundene Kohlensäure spielt bei der Vegetation eine äußerst wichtige Rolle, denn sie ist es, durch welche die Pflanzen vorzugsweise mit dem Kohlenstoffe versehen werden.

---

[1]) De Saussure hat nachgewiesen, daß sich aus einem befeuchteten Humus oder Moder unter Einwirkung der Atmosphäre Kohlensäure entwickelt, und daß dann der Moder dem Wasser eine braune Materie abgibt, was vor der Bildung der Kohlensäure nicht stattfand. (Gmelin's Chemie, Tübingen 1837, B. 2. S. 1206). Diese braune Materie scheint jener Humusextrakt zu sein, der nach Herrmann's Untersuchungen aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff (D_{32}, H_{32}, O_4, N_2) zusammengesetzt ist. (Erdmann's Journ. B. 2. S. 205). Die Bildung der Kohlensäure aus den organischen Ueberresten wird durch die Lockerung des Bodens und die Anwendung alkalischer Körper, wie z. B. der Asche und des Kalks, befördert. Uebrigens hat die Chemie die Menge der Kohlensäure noch nicht nachgewiesen, welche sich unter gegebenen Verhältnissen aus organischen Körpern, und insbesondere dem Humus entwickelt.

§. 182.

Um die Verflüchtigung der freien Kohlensäure zu beseitigen, oder wenigstens so viel als möglich zu vermindern, dazu dienen:

1. die Anwendung des Kalkes oder die sogenannte Mergelung der Grundstücke, weil der einfach kohlensaure Kalk das Vermögen besitzt, die freie Kohlensäure aufzunehmen, und mit dieser ein doppelt kohlensaures Salz zu bilden, welches im Wasser löslich ist, und daher von den Pflanzen aufgenommen werden kann [1]).

2. die Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit durch eine entsprechende Mischung der Bodenbestandtheile, oder durch die Bewässerung; und

3. die Kultur von blattreichen Pflanzen, welche durch ihre Beschattung die Bodenfeuchtigkeit erhöhen und die Verflüchtigung der Kohlensäure vermindern.

Humussäure.

§. 183.

Chemische Eigenschaften. Die Humussäure, ein Produkt der Verwesung organischer Körper, ist nach Dr. Sprengel aus 58,00 Kohlen-, 39,90 Sauer-, 2,10 Wasserstoff zusammengesetzt [2]). Sie färbt die Lakmustinktur roth, hat einen schwachen sauren, etwas zusammenziehenden Geschmack, und ist in

6500 Theilen eiskalten,
2500 „ 15gradigen,
160 „ kochenden Wassers löslich.

Durch gänzliches Austrocknen, was schon bei 30° R. erfolgt, so wie durch's Gefrieren wird ihre Auflöslichkeit sehr vermindert, wo sie dann einer langen Zeit bedarf, um aufgelöst zu werden.

---

[1]) Dieses aufgenommene Salz wird wahrscheinlich von den Pflanzensäuren, als: Essig-, Apfel-, Citronensäure ꝛc. zerlegt und die freigewordene Kohlensäure zur Ernährung der Pflanzen verwendet.

[2]) Dr. Sprengels Chemie a. a. O. S. 306. Nach Boullay sind ihre Bestandtheile: 56,700 Kohlen-, 38,511 Sauer- und 4,789 Wasserstoff. Er war der erste, der das Vorhandensein der Humussäure im Boden und Miste nachgewiesen hat. (Journal de pharmacie 1830 p. 165—194).

Nach Döbereiner, der zuerst diesen Namen einführte, besteht die Humussäure aus 41,38 Kohlen-, 55,21 Sauer-, und 3,41 Wasserstoff. (Döbereiner zur pneumat. Chemie, B. 3. S. 55, und B. 4 S. 99).

§. 184.

Nach den neuen Untersuchungen von Mulder [1]) und Herrmann [2]), ist die Humussäure nur ein Kollektivnamen für mehrere Säuren. Nach Mulder bildet sich bei der Verwesung zuerst die Ulminsäure, welche aus $C_{40} H_{14} O_{12}$ zusammengesetzt ist. Wird diese Säure der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt, so absorbirt sie Sauerstoff und wird in die Huminsäure ($C_{40}H_{12}O_{12}$) verwandelt, welche unter gleicher Bedingung in die Geinsäure übergeht.

Bei einer noch höhern Oxydation geht die Geinsäure in die Quellsatzsäure über, für welche Mulder die Formel $D_{48}H_{12}O_{24}$ aufgestellt hat, während die Formel für die Geinsäure $C_{40}H_{12}O_{14}$ ist. Endlich geht bei einer noch größern Oxydation die Quellsatzsäure in die Quellsäure ($C_{24}H_{12}O_{16}$) über.

Diese fünf Säuren, welche sich vorzugsweise durch den Gehalt an Sauerstoff von einander unterscheiden, findet man in jedem kultivirten Boden an Basen oder den übrigen Bestandtheilen gebunden. Wird ein Boden mit Wasser behandelt, so erhält man einen Extrakt, der aus Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorcalcium, Chlorammonium und den Salzen der eben erwähnten fünf Säuren, besonders von Ammoniak, als: Kali, Kalk, Bittererde ꝛc., zusammengesetzt ist, und Humusextrakt genannt wird [3]).

Wird der Extrakt mit Alkalien versetzt, so lösen sich die fünf Säuren in denselben auf, von welchen die Ulmin-, Humin- und Geinsäure aus der Lösung durch andere Säuren präcipitirt werden können [4]).

Nach der Ausscheidung dieser drei Säuren sind in der Lösung noch die Quellsatz- und Quellsäure enthalten, welche durch essigsaures Kup fer und darauf durch Zusatz von kohlensaurem Ammoniak ebenfalls ausgeschieden werden können [5]).

---

[1]) Versuch einer allgemeinen physiol. Chemie, Heidelberg 1844. Dieses Werk von welchem bereits 8 Hefte erschienen sind, kann bestens anempfohlen werden. Denn hier sind Gründe mit wissenschaftlicher Strenge für die Richtigkeit der alten Humustheorie durchgeführt.

[2]) Erdmann's Journ. B. 34, B. 25 ꝛc.

[3]) Mulder, a. a. O. S. 156, erhielt 0,424 bis 2,771 pt. Humusextrakt. Woodward (Philos. Trans. Nro. 253, p. 213) und Kylbel (Hamburger Magazin B. 15, S. 435) waren die ersten, welche das Dasein des Humusextraktes nachgewiesen haben.

[4]) Nach Mulder's Analysen betrugen diese 3 Säuren 4 bis 8,6 pt.

[5]) Mulder erhielt 0,701 bis 1,865 pt. quellsatzsaures Kupfer, das beinahe 50

Die Antheile des Humus, welche sich in Alkalien nicht auflösen, sind das Ulmin und Humin, welche unter Einwirkung der Atmosphäre und des Bodens in Ulmin- und Huminsäure verwandelt, also den Pflanzen zugeführt werden können.

In manchen Bodenarten, namentlich in Torfgrundstücken, findet man harzige Körper, welche nur in Weingeist und Aether löslich sind.

§. 185.

Die fünf Säuren sind, wie bereits erwähnt, größtentheils mit alkalinischen Basen, insbesondere mit dem Ammoniak verbunden, welches sich bei der Fäulniß stickstoffhaltiger Körper bildet.

Kuhlmann [1]), Mulder u. m. a. Chemiker haben die Thatsache festgestellt: daß alle porösen Körper, wenn sie feucht mit atmosphärischer Luft angefüllt und einer gewissen Temperatur ausgesetzt sind, Ammoniak bilden, indem sich der Wasserstoff der Feuchtigkeit mit dem Stickstoff der Luft verbindet.

Enthalten die porösen Körper zugleich Basen, besonders alkalinische, wie z. B. feuchte Mauern, Kalk, dann oxydirt das Ammoniak zu Salpetersäure, welche mit der Base ein Salz — Salpeter, Mauerfraß — bildet.

Enthält der poröse Körper eine Säure statt der Base, dann findet keine Umwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure statt, sondern die Säure verbindet sich mit dem Ammoniak. Ist die Säure die Kohlensäure, dann verflüchtiget sich das Ammoniak als kohlensaures; ist dagegen die Säure die Schwefelsäure, oder eine der fünf Arten von Humussäure, dann wird das Ammoniak fixirt.

Ist der poröse Körper eine kohlenartige Substanz, z. B. Holzkohle, Moorerde, dann bildet sich außer Ammoniak, Kohlen- und Humussäure, mit welchen sich das Ammoniak verbindet, und das humussaure Ammoniak den Extrakt bildet, welchen man aus diesen sonst unlöslichen Körpern erhält [2]).

Die Bildung des Ammoniak in den porösen Körpern, also auch in der lockern Ackerkrume, schreitet äußerst langsam vorwärts, und bildet sich zugleich Kohlensäure, so wird das Ammoniak größtentheils verflüch-

---

pt. Quellsatzsäure enthielt, und 0,774 bis 1,901 quellsaures Kupfer, welches eine veränderliche Menge von 40 bis 70 pt. Quellsäure enthielt.

[1]) Annalen der Pharmacie, B. 29, S. 272.

[2]) Büchner hat 2 pt. dieses Extraktes in Holzkohlen gefunden (Mulder a. a. O. H. 2, S. 160).

tiget; und daher sieht man, daß lockere, feuchte Moorgründe nur in seltenen Fällen einen wahrnehmbaren Extrakt liefern. Uebrigens ist nur bei der Sommerhitze in der feuchten Luft, welche in der Ackererde eingeschlossen ist, eine fortwährende Neigung zur Ammoniakbildung vorhanden [1]).

§. 186.

Physikalische Eigenschaften. 1. Das specifische Gewicht der Humussäure ist nach Schübler 1,37, und 1 Kub.-Fuß wiegt 76,72 Pfund.

2. Ihre Cohäsion in nicht ausgetrocknetem Zustande ist gering, dagegen nach der Austrocknung bedeutend.

3. An Wasser nimmt sie das 13 bis 20fache ihres Gewichtes auf, und zieht 8 pt. Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an sich; verliert das Wasser nur langsam, und verändert dabei das Volumen sehr bedeutend.

4. Die Erwärmung ist, vermöge der dunklen Farbe, bedeutend, und da die Humussäure ein schlechter Leiter der Wärme ist, so kühlen humusreiche Grundstücke nur langsam ab.

5. Die Humussäure leitet die Elektricität nicht, sie wird durch Reiben negativ elektrisch, und durch die galvanische Säule an dem positiven oder Zinkpol ausgeschieden.

Humus.

§. 187.

Die Humussäure erscheint jeder Zeit als ein Bestandtheil jener organischen Ueberreste, welche durch die Fäulniß so weit zersetzt sind, daß sie ein graues, schwarzgraues oder schwarzes, sehr leichtes und lockeres Pulver bilden, das verbrennlich und im Wasser theilweise löslich ist, und welches man Humus oder Moder nennt.

§. 188.

Die Erscheinungen, welche die Fäulniß organischer Körper, besonders des Stallmistes, bis zu ihrem humusartigen Zustande begleiten, sind:

1. Kohlensäure, Ammoniak, gekohltes, gephosphortes und geschwefeltes Wasserstoffgas entweichen zum großen Theil als gasförmige Körper;

---

[1]) Die porösen Körper sind übrigens im Stande, das Ammoniak der Atmosphäre zu condensiren. Wie viel das kondensirte und neu erzeugte Ammoniak beträgt, ist eine Frage, welche bisher noch nicht beantwortet werden kann.

2. das Ammoniak wird bisweilen oxydirt zu Salpetersäure, und unter günstigen Umständen bilden sich

3. salpetersaure Salze. Die vorzüglichsten dieser Salze sind: salpetersaures Ammoniak [1]), salpetersaures Kali (Salpeter) und salpetersaurer Kalk (Mauerfraß) [2]);

4. neben den salpetersauren Salzen bilden sich auch bei fortschreitender Zersetzung humussaure Salze, unter welchen das humussaure Ammoniak, Kali und der humussaure Kalk eine besondere Erwähnung verdienen, weil sie vorzugsweise als die wirksamen Bestandtheile des gefaulten Mist- und Humusextraktes erscheinen.

5. die Menge dieses Extraktes steht nach den Untersuchungen Gazzeri's mit dem Gange der Zersetzung und dem Verluste, den man dabei erleidet, in keinem innigen Zusammenhange, denn während der Verlust bis zum speckartigen Zustande die Hälfte der ursprünglichen Masse, welche 9 pt. Extrakt enthält, beträgt, belauft sich die auflösliche extrahirbare Materie zur Zeit der erfolgten Zersetzung bloß auf 10 pt. der ganzen Masse [3]).

§. 189.

Nimmt man auf die Beschaffenheit der organischen Körper Rücksicht, aus welchen der Humus gebildet wird, so läßt sich derselbe:

1. in vegetabilischen, 2. thierischen, und 3. gemischten oder vegetabilisch-thierischen eintheilen.

---

[1]) Dieses Salz wurde bereits zu wiederholten Malen in Grundstücken angetroffen. (Erdmann's Journ. B. 9. S. 21).

[2]) Wir können mit Recht unsere Grundstücke als eigentliche Salpeterplantagen ansehen, und je tiefer wir pflügen, und je stärker wir düngen, desto höher machen wir ihre Wände, desto mehr steigern wir die gegenseitige Reaktion, und mithin auch die Bildung der salpetersauren Salze. Die Erfahrung lehrt, daß die Fruchtbarkeit der Grundstücke mit ihrer Möglichkeit, salpetersaure Salze zu bilden, in dem innigsten Zusammenhange steht.

Interessante Erfahrungen über die Bildung der salpetersauren Salze im Boden findet man im Archiv der Agrikultur-Chemie, B. 1. S. 179; Handbuch der angewandten Chemie von Dumas; deutsch von Engelhardt, Nürnberg 1832, B. 2, S. 764; und Möglin'sche Annalen, B. 9, S. 259; B. 10, S. 543, B. 15, S. 462.

[3]) Der Verlust bei der Fäulniß beträgt 16 pt. bis zum mürben,
5 pt. „ über den „
50 pt. „ zum speckartigen, und
80-90 pt. bis zum humusartigen Zustand.

Der thierische Humus unterscheidet sich nach Schübler von den zwei andern Arten:

a) durch einen reichlichen Gehalt an humussaurem Ammoniak, und durch einen von diesem herrührenden scharfen Geruch;

b) durch seine gelbliche Farbe und größere Löslichkeit im Wasser;

c) durch eine größere Wasseraufnahmsfähigkeit, und

d) von dem gemischten, daß in dem thierischen noch ein rein thierischer Extraktivstoff angetroffen wird, welchen Berzelius von einem veränderten Knorpel jener Thiere ableitet, durch deren Untergang der thierische Humus gebildet wurde [1]).

§. 190.

Die Hauptbestandtheile, die in den verschiedenen Humusarten angetroffen werden, lassen sich zuerst in lösliche und unlösliche eintheilen.

Die löslichen Theile bilden den Extrakt des Humus, welcher entweder von der freien Humussäure, von humussauren und salpetersauren Salzen, besonders denen von Ammoniak, Kali, Natron, Kalk- und Bittererde, oder von rein thierischen, zersetzten Stoffen, welche den Humusextrakt im Sinne Herrmann's bilden dürften, herrühren kann.

Nach Beschaffenheit des Extraktes läßt sich der Humus:

a) in den sauren, und

b) „ „ milden oder neutralen eintheilen [2]).

Werden die unlöslichen Theile des Humus der Atmosphäre ausgesetzt, so verbindet sich der atmosphärische Sauerstoff mit dem Kohlenstoffe des Humus zur Kohlensäure, und es läßt sich dann aus dem Humus abermals ein Extrakt gewinnen.

Diesen, unter Einwirkung der Atmosphäre noch extrahirbaren oder auflöslichen Humus, nennt Hermbstädt den oxydulirten [3]).

---

[1]) Der animalische Extrakt, den Berzelius in einem noch nie gedüngten, sehr fruchtbaren Boden fand, hatte das Ansehen und den Geruch des Thierleims. (Mögl in'sche Annalen B. 27, S. 204).

[2]) Man könnte noch den rein thierischen Humus unterscheiden, allein da der animalische Extrakt jederzeit mit den humussauren Salzen vermengt erscheint, und zudem nur selten und zwar in geringer Quantität angetroffen wird, so erscheint er unter dem milden Humus, so wie der eigentliche Humusextrakt Herrmann's subsumirt, da diese Extrakte nicht sauer reagiren.

[3]) Diese Art Humus ist eine bloße Folge der weitern Zersetzung der organischen Ueberreste.

Die Fäulniß dauert nämlich so lange, bis die organischen Körper in Humus umgewandelt sind.

Ist dies erfolgt, dann erleidet der Humus unter Einwirkung der Atmosphäre

Der in Alkalien nicht mehr auflösliche Antheil des Humus, besteht größtentheils aus verkohlter Holzfaser (Ulmin und Humin), welche den kohlenartigen oder oxydirten Humus, nach Hermbstädt [1]) bildet. — Manchmal sind dem Humus harzige Stoffe beigemengt, wie z. B. in Torfgründen, und ein solcher Humus wird ein harziger oder auch adstringirender Humus genannt.

Faßt man nun alle Arten des Humus zusammen, so sind dieselben: 1. der milde, 2. der saure, 3. der kohlenartige und 4. der erdharzige Humus.

§. 191.

Der milde Humus besteht aus Fasern, Humussäure, humussauren Salzen und Kieselerde. Er ist im Wasser größtentheils löslich, allen Kulturgewächsen zuträglich, und bildet sich an solchen Orten, wo die Bedingungen der Gährung (Fäulniß) in einem entsprechenden Verhältnisse einwirken [2]).

Der saure Humus hat einen solchen Ueberfluß an freier Humussäure, daß er sauer reagirt.

Er bildet sich an sehr feuchten Orten, wo Salzbasen fehlen, also in Sümpfen, Mooren, gallichten Stellen und in tiefgelegenen Sandgegenden, da die Kieselerde, als eine Säure, keine Verbindung mit der Humussäure eingeht. Er entspricht den Pflanzen aus dem Geschlechte der Binsen- (Juncus), Ried- (Carex) und Simsengräser (Scirpus), welche im Allgemeinen das saure Heu bilden.

Den Kulturgewächsen ist er schädlich. Diejenigen, die den sauren Humus noch am besten vertragen, sind: Roggen, Hafer, Hanf, Reis und Buchweizen.

Der kohlenartige Humus charakterisirt sich durch einen Ueberschuß an Kohlenstoff, mithin durch seine geringe Auflöslichkeit.

---

noch eine Zersetzung, welche die Folge eines Prozesses ist, welchen man mit Verwesung bezeichnen. Das Wesen dieses Prozesses besteht in einer fortwährenden Bildung von Kohlensäure bis die Holzfaser gänzlich verkohlt erscheint, wo dann ohne Anwendung von alkalischen Körpern keine weitere Zersetzung erfolgen kann.

[2]) Archiv der Agriculturchemie, B. 5, S. 139.

[3]) Crome theilt den milden Humus in den Stall- und den Waldhumus, und den sauren in einen Heide- (erdharzigen), Niederungs- und Torfhumus. (Archiv B. 5, S. 350).

Ueber die Förderungsmittel der Auflöslichkeit des Extraktivstoffes des Humus findet man in demselben Archiv B. 4, S. 280 einen interessanten Aufsatz von Einhof. Stallmist, kohlensaure und ätzende Alkalien sind die Mittel des ersten Ranges.

Er bildet sich beim verminderten Luftzutritte, also in der Tiefe des Bodens, oder an sehr feuchten Orten. Daher der kohlenartige Humus aus durch Frost unauflöslich gewordener Humussäure zu bestehen scheint. Er paßt, außer den bereits angeführten Pflanzen, besonders für Wurzel- und Zwiebelgewächse [1]).

Der erdharzige, adstringirende oder Heidehumus ist mit harzigen Stoffen verbunden, die sich sehr schwer auflösen. Ohne Anwendung von Asche, Kalk oder Mist ist er ohne allen Nutzen für die Vegetation. Man trifft diesen Humus am häufigsten in den Torfmooren.

§. 192.

Die absolute Menge Humus in einem Boden, wird sein „Reichthum" genannt.

Diese Menge wechselt zwischen 0,1 bis 20 pt. des Bodengewichtes und kann im Durchschnitte der in Kultur stehenden Bodenarten mit 3½ pt. veranschlagt werden, wenn auf die Moor- und Torfgründe keine Rücksicht genommen wird.

§. 193.

Einfluß auf die Vegetation. Kein Bodenbestandtheil übt einen so wichtigen Einfluß auf die Vegetation, wie der Humus.

Vermöge seines Extraktes und der Kohlensäure, welche sich aus demselben unter Einwirkung der Atmosphäre entwickelt, versorgt er die Pflanzen mit jenen Elementarstoffen, welche zur Bildung ihrer nähern Produkte, als: Amylon, Kleber, Zucker &c. nothwendig erscheinen, und daher sieht man ihn mit Recht als die Nahrungsquelle der Pflanzen an

Vermöge seiner physikalischen Eigenschaften:

a) mindert er die Bündigkeit der Grundstücke, befördert dadurch den Zutritt der Atmosphäre und erleichtert das Eindringen und die Ausbreitung der Wurzel, bei welcher der Humus den Ansatz der Haare oder der eigentlichen Aufsaugungsorgane außerordentlich begünstiget [2]).

---

[1]) Auf dem Moorgrunde zu Laibach gedeihen die Wurzelgewächse außerordentlich. Unter den wildwachsenden Pflanzen findet man die Fritillaria meleagris und die Stellaria bulbosa in der Fülle ihres Lebens prangen. Dieser Moorgrund enthält 25 pt. kohlenartigen Humus. (Annalen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft zu Laibach 17, 83 S. 102.)

[2]) Ich war bei meinen komparativen Versuchen, über den Einfluß verschiedener Düngerarten auf die Vegetation, in Erstaunen gesetzt, wie außerordentlich der Humus die Bildung der Wurzelhaare befördert.

Pflanzen, welche im bloßen Humus versucht wurden, hatten auf einer gleichen Länge ihrer Wurzeläste beinahe das 100fache mehr Haarwurzeln als die übrigen, welche bei einer andern Düngung angebaut wurden.

der physikalischen Eigenschaften der Hauptbod.

Benennung der Bodenbestandtheile.	Spezifisches Gewicht der einzelnen Theile.	Gewicht eines Wiener Kubikschuhes im trockenen Zustande. Wiener Pfund.	Gewicht eines Wiener Kubikschuhes im nassen Zustande. Wiener Pfund.	Wasserhaltende Kraft in Procenten dem Gewichte nach	Wasserhaltende Kraft in Procenten dem Volumen nach
Quarzsand . . .	2,653	100,1	122,4	25	37,9
Kalksand	2,722	104,9	127,0	29	44,1
Lettenartiger Thon, eine Verbindung von 45 % feinen Sand mit 55 % Thon .	2,601	88,0	116,6	40	51,4
Lehmartiger Thon, eine Verbindung von 24 % feinen Sand und 76 % Thon .	2,581	79,5	111,6	50	57,3
Kleiartiger Thon, eine Verbindung von 10 % feinen Sand mit 90 % Thon .	2,560	72,2	107,5	61	62,9
Thon in seinem reinen Zustande, mit 58 % Kiesel-, 36,2 % Thonerde und 5,8 % Eisenoxydul . . .	2,533	68,9	104,1	70	66,2
Kalkerde, in ihrem reinen kohlensauren Zustande (Kreide) .	2,468	48,3	93,1	85	66,1
Bitter-, Talkerde in ihrem reinen kohlensauren Zustande .	2,194	14,2	68,5	256	76,1
Mergel (schiefriger)	2,631	100,7	126,2	34	49,9
Humus	1,370	31,4	73,4	181	69,8
Durchschnitt. . .	2,431	70,8	105,0	83	58,2

b) steigert der Humus die Erwärmung und die schnellere Verflüchtigung des überflüssigen Wassers, und

c) führt er den Pflanzen, vermöge seiner hygroskopischen Eigenschaften, die atmosphärische Feuchtigkeit zu, und schützt sie auf diese Weise vor dem Ausdörren bei anhaltender Trockenheit.

II. Nähere Hauptbestandtheile des Bodens.

§. 194.

Aus der Darstellung der entfernten Hauptbodenbestandtheile lassen sich die nähern in folgender Uebersicht darstellen:

1. Sand; a) Quarz- oder Kiesel-, b) Kalk- und c) Glimmersand.
2. Thon; a) lettenartiger, b) lehmartiger und c) kleiartiger,
3. Kohlensaurer Kalk; a) Mergel und b) Kreide,
4. Kohlensaure Bittererde,
5. Eisenoxyd,
6. Manganoxyd,
7. Humus; a) milder, b) saurer, c) kohlenartiger und d) abstringirender, und
8. Torf.

Der Einfluß, den die näheren Bodenbestandtheile vom chemischen Standpunkte aus auf die Vegetation ausüben, ergibt sich zum größten Theile aus dem, was über die entfernten Bestandtheile gesagt wurde.

Was die physikalischen Eigenschaften anbelangt, so erscheinen dieselben in der beigefügten Tabelle zusammengestellt, und ihre Anwendung wird bei der Eintheilung der Bodenarten nach den nähern Hauptbestandtheilen angegeben werden.

B) Nebenbestandtheile des Bodens.

Schwefelsaurer Kalk.

§. 195.

Mit der Schwefelsäure (Vitriolöl) bildet der Kalk den Gips, welcher aus 33,0 Kalkerde, 45,5 Schwefelsäure und 21,5 Wasser zusammengesetzt ist.

Wird der Gips gebrannt, so verflüchtiget sich das Wasser, man erhält wasserfreien Gips, welcher 430 Theile Wasser zu seiner Lösung erfordert.

Die Wasserhaltungsfähigkeit des ungebrannten Gipses beträgt 27 pt.;

seine Cohäsion ist gering, und eben so seine Anziehung der atmosphärischen Feuchtigkeit geringer, als die des gebrannten Gipses.

Kommt er mit Wasser in Berührung, welches mit organischen Ueberresten verunreinigt ist, so bemerkt man die Entwicklung von Schwefelwasserstoff.

Was den Einfluß des Gipses auf die Vegetation anbelangt, so besteht derselbe in der Lockerung des Bodens, falls er in großer Quantität angewendet wird, und in der Versorgung der Pflanzen mit Schwefel.

Sein Vorkommen in den Grundstücken ist sehr verschieden. Nach den gegenwärtigen Analysen wechselt sein Quantum von 0,002 bis 2,108 pt. des Bodengewichtes, und kann im Durchschnitte mit 0,2 pt. veranschlagt werden [1]).

Phosphorsaurer Kalk.

§. 196.

Der phosphorsaure Kalk oder die Knochenerde besteht aus 54,68 Kalkerde und 45,32 Phosphorsäure.

Er ist im Wasser durchaus unlöslich, wird aber in flüssiger Humus- und Kohlensäure aufgelöst.

Seine Konsistenz ist gering, und ebenso seine Wasseraufnahmsfähigkeit.

Nach den bisherigen Bodenanalysen beträgt sein Gehalt 0,02 bis 1,77 pt., und da die Phosphorsäure aus 44 Phosphor und 56 Sauerstoff zusammengesetzt ist, so beträgt der Gehalt an Phosphor 0,132 pt., wenn die Phosphorsäure mit 0,3 pt. des Bodengewichtes veranschlagt wird.

In der Asche der meisten Pflanzen wird die Knochenerde angetroffen; die Mineralien, welche dieselbe vorzugsweise enthalten, sind: der Apatit, Spargelstein, Phosphorit, Moroxit, und die meisten Mergelarten.

Der Phosphor erscheint als Bestandtheil mancher Pflanzenproducte als im Kleber, Eiweiß und Legumin, und daher scheint der dierekte Einfluß des phosphorsauren Kalkes in der Zuführung des Phosphors zu bestehen. Indirekt wirkt die Knochenerde dadurch, daß sie die Locke-

---

[1]) Da die an Kalk gebundene Schwefelsäure füglich mit 0,12 pt. des Bodengewichtes veranschlagt werden kann, und die Schwefelsäure aus 40 Schwefel und 60 Sauerstoff zusammengesetzt ist, und 1 Kubikfuß Dammerde 80 Pfund wiegt, so entfallen pr. Joch bis zu einer Tiefe von 6 Zoll 11 Ztr. Schwefel.

rung bündiger Grundstücke befördert, also ihre Austrocknung und Erwärmung steigert.

Salpetersaurer Kalk.
(Mauerfraß.)

§. 197.

Der salpetersaure Kalk besteht aus 34,6 Kalkerde und 65,4 Salpetersäure, und ist in ¼ seines Gewichtes kalten Wassers löslich.

Er bildet sich in Folge der Zersetzung organischer Körper durch die disponirende Verwandschaft des befeuchteten Kalkes, indem letzterer den Sauerstoff der Atmosphäre disponirt, sich mit dem Stickstoff zur Salpetersäure zu verbinden, welche mit dem Kalk den bekannten Mauerfraß an den Wänden unserer Gebäude bildet [1]).

Da der salpetersaure Kalk die Vegetation, wie die Versuche Schübler's und Lampadius lehren, sehr befördert, so erscheint die Bildung des salpetersauren Kalkes in landwirthschaftlicher Beziehung von hoher Wichtigkeit.

Die Bildung des salpetersauren Kalkes in den Grundstücken ist bedingt;

a) durch Anwendung stickstoffhältiger Körper,

b) durch die größtmögliche Einwirkung der Atmosphäre, und

c) durch das Kalken oder Mergeln des Bodens.

Um die Einwirkung der Atmosphäre zu steigern müssen die Grundstücke sehr tief gepflügt und in den rauhen Furchen längere Zeit liegen gelassen werden [2]).

Salpetersaure Alkalien.

§. 198.

Was von der Bildung und dem Einfluß auf die Vegetation des salpetersauren Kalkes gesagt wurde, das gilt auch von den salpetersauren Alkalien, und namentlich des Kali, Natrons und Ammoniaks.

Das salpetersaure Kali besteht aus 47 Kali und 53 Salpetersäure,

---

[1]) Dieses Salz ist die vorzüglichste Ursache, warum die Schafe und das Rind an den Wänden der Gebäude lecken.

[2]) Die Grundstücke erscheinen als Salpeterplantagen. Je tiefer sie gelockert und je stärker sie mit animalischen Stoffen gedüngt werden, desto höher erscheinen ihre Wände und desto größer ist die Reaktion der Stoffe auf einander.

das salpetersaure Natron aus 37 Natron und 63 Salpetersäure, und das salpetersaure Ammoniak aus 21 Ammoniak, 68 Salpetersäure und 11 Wasser.

Diese Salze erfordern nur 2—3 Theile Wasser zu ihrer Lösung, und bilden sich vorzugsweise dort, wo sich organische Ueberreste in Verwesung befinden.

Kohlensaure Alkalien.

(Pottasche, Soda.)

§. 199.

Diese Salze werden in der Dammerde selten angetroffen, da sie durch die Humus- oder Salpetersäure zerlegt werden.

Die humussauren Alkalien sind es, durch welche den Pflanzen vorzugsweise ein großer Theil des Kohlenstoffes des Humus zugeführt wird, da diese Salze im Wasser sehr leicht löslich sind.

In der Asche aller Pflanzen kommt das kohlensaure Kali vor, welches mit schwefelsaurem Kali, Chlorkalium, Kieselerde ꝛc. verunreiniget, die Pottasche bildet.

Das kohlensaure Natron (Soda) führen vorzugsweise die sogenannten Strandpflanzen, und es wittert dann und wann aus dem Boden aus, wie es z. B. in Ungarn, Debreziner Comitat, Egypten, und in Ostindien der Fall ist.

Das kohlensaure Ammoniak, welches sich bei der Fäulniß der Mistarten jederzeit bildet, verflüchtiget sich, sobald es nicht durch eine Säure zu einem minder flüchtigen Salze gebunden wird.

Außer den beiden angeführten Säuren (Humus- und Salpetersäure) leistet die Schwefelsäure entweder in freiem Zustande oder im Gips die besten Dienste zur Fixirung des Ammoniaks.

Kohlensaures Eisenoxydul.

§. 200.

Mit diesem Oxyd geht die Kohlensäure zwei Verbindungen ein, von welchen das einfach-kohlensaure Eisenoxydul, aus 76 Basis und 24 Säure bestehend, in reinem Wasser durchaus nicht löslich ist, während das saure kohlensaure Eisenoxydul löslich ist.

Dieses Salz bildet sich aus dem ersteren, wenn Kohlensäure hinzutritt. — Das von den Pflanzen aufgenommene kohlensaure Eisenoxydul kann denselben dadurch nützlich sein, daß es entweder durch den Lebens-

prozeß unmittelbar oder durch eine bereits gebildete Pflanzensäure zerlegt, und die Kohlensäure frei wird, wo sie dann von den Pflanzen assimilirt werden kann. Da jedoch dieses Salz in trockenen Grundstücken äußerst selten angetroffen wird, so hat es auch in agronomischer Beziehung keine besondere Wichtigkeit.

Phosphorsaures Eisenoxyd.

§. 201.

Die phosphorsauren Salze von Eisenoxyden werden nur selten in morigen, torfigen und sumpfigen Grundstücken angetroffen.

Worin ihr indirekter Einfluß auf die Vegetation besteht, ist bisher noch nicht untersucht [1]).

Schwefelsaures Eisenoxydul.

(Eisenvitriol.)

§. 202.

Der Eisenvitriol wird in der Dammerde trockener Grundstücke niemals angetroffen, in dem Untergrunde sehr bündiger und sumpfiger Grundstücke kommt er in geringer Menge vor.

Auf die Vegetation wirkt er, selbst in sehr geringen Quantitäten angewendet, sehr nachtheilig [2]); daher derselbe durch die Anwendung von Kalk zerlegt werden muß.

Humussaure Salze.

§. 203.

Zu diesen Salzen gehören:

1. das humussaure Ammoniak,
2. „ „ Kali (21 Kali und 79 Humussäure),
3. „ „ Natron (15 Natron und 85 Humussäure), alle drei sind sehr leicht löslich,

---

[1]) Manche Landwirthe (Block) behaupten, daß das phosphorsaure Eisen als Ursache des Brandes im Getreide erscheine, ohne irgend einen plausiblen Grund für ihre Behauptungen anzuführen. — Wenn man phosphorsaures Eisen in brandigen Körnern antrifft, so folgt daraus nicht, daß dieses Salz den Brand herbei geführt hat.

[2]) Leuchs tödtete mit 2 Loth Eisenvitriol alle Wiesenpflanzen auf 700 Quad. Zollen.

4. der humussaure Kalk (13 Kalk und 87 Humussäure) ist in 2000 Theilen Wasser löslich,

5. die „ Bittererde (9,5 Bittererde und 90,5 Humussäure) ist in 150 Theilen Wasser löslich,

6. „ „ Thonerde (8 Thonerde und 92 Humussäure) ist in 4200 Theilen Wasser löslich, wenn sie neutral ist, als basisches Salz erfordert sie 6000 Theile Wasser.

Diese Salze werden von flüssigen Alkalien, sie mögen ätzend oder kohlensauer sein, aufgelöst.

7. Das humussaure Eisenoxyd (12 Eisenoxyd und 88 Humussäure) ist als neutrales Salz in 2300 Theilen Wasser löslich, als basisches gar nicht.

Welche Wirkungen diese Salze auf die Vegetation auszuüben vermögen, erhellet aus dem bisher Vorgetragenen [1]).

Zweites Hauptstück.

Eintheilung des Bodens nach seinen Hauptbestandtheilen.

§. 204.

Die Eigenschaften eines Bodens richten sich nach den Eigenschaften seiner Bestandtheile.

Ein Bestandtheil kann die Beschaffenheit des Bodens auf eine zweifache Art bedingen, entweder indem er quantitativ oder qualitativ (durch die Intensität seiner Eigenschaften) in demselben vorherrschend erscheint.

Ersteres findet beim Gerölle (Schutt), Sand, Thon, Kalk und Torf, und Letzteres bei den übrigen Bodenbestandtheilen statt.

So viele Hauptbodenbestandtheile es also gibt, so viele Hauptabtheilungen von Bodengattungen muß es auch geben.

Da die Hauptbodenbestandtheile: 1. Gerölle, 2. Sand, 3. Thon, 4. Kalk, kohlensaurer, 5. Bittererde, kohlensaure, 6. Eisenoxyd, 7. Humus und 8. Torf sind, so lassen sich auch 8 Hauptgattungen von Boden unterscheiden, welche nach den Hauptbestandtheilen benannt werden.

Da jedoch jeder kulturfähige Boden mehr oder weniger als ein Aggregat von mehreren der angeführten Bestandtheile erscheint, so müssen

---

[1]) Eine tabellarische Zusammenstellung der sämmtlichen Bodenbestandtheile findet man in Körte's chemischen Blättern. Berlin 1845.

die Arten bei jeder Gattung nach jenem Bestandtheil gebildet werden, welcher nach dem Hauptbestandtheile den größten Einfluß auf die Beschaffenheit eines Bodens ausübt.

Enthält z. B. ein Sandboden so viel Thon (Lehm), daß er wenigstens im angefeuchteten Zustande zusammenhängt, so bildet ein solcher Boden eine Art des Sandbodens, welcher mit dem Prädikate „lehmiger" oder „thoniger" Sandboden bezeichnet wird.

Bei Grundstücken, in welchen nur ein einziger Bestandtheil die Beschaffenheit bedingt, wie z. B. beim Trümmer- oder Geröllboden, dort müssen die Arten nach den chemischen Eigenschaften des vorherrschenden Bestandtheils gebildet werden.

Die Unterarten müssen nach den, einen mindern Einfluß ausübenden Bestandtheilen gebildet und bezeichnet werden.

Enthält z. B. der lehmige Sandboden etwas Kalk, so bildet derselbe die Unterart: kalkhältiger, lehmiger Sandboden rc. [1])

I. Schutt-, Trümmer- und Geröllboden.

§. 205.

Besteht ein Boden vorherrschend aus großen, nicht abgerundeten Fragmenten, die keinen Zusammenhang mit einander haben, so nennt man ihn einen Schutt- oder Trümmerboden.

Einen solchen Boden findet man nur an den Abhängen oder in den sogenannten Wasserrissen der Gebirbsländer, wo er mit dem Worte „Schutt" schlechtweg bezeichnet wird.

Er besitzt anfänglich weder einen land- noch forstwirthschaftlichen Werth, und erst nach erfolgter theilweiser Verwitterung der Fragmente, wird er zur forst- und endlich zur landwirthschaftlichen Kultur, gewöhnlich als Weide und Wiese benützt.

Sind die Fragmente sehr groß, so nennt man einen solchen Boden Felsen- oder Karstboden, und er ist in der Regel einer Kultur nicht fähig [2]).

---

[1]) Die logische Consequenz fordert, daß, wenn 2 oder 3 Bestandtheile in einem Boden prädominiren, der Boden mit 2 oder 3 Hauptwörtern bezeichnet werden soll, z. B. Kalk-Thonboden, Kalk-Bittererdeboden rc. Allein da dem Quantum nach in der Regel nur Sand und Thon vorkommen, so wäre eine solche Nomenklatur zu schleppend und auch unpraktisch, daher wird nur ein Gattungsname angewendet, und die nähere Bezeichnung durch Beiwörter ausgedrückt.

[2]) Im Küstenlande, Istrien und Krain werden derlei Grundstücke sehr häufig angetroffen.

Bestehen die Fragmente aus mehr oder weniger abgerundeten Steinen, dann wird ein solcher Boden ein Geröll oder „Geröllboden" genannt.

Da die Abrundung eine weite Bewegung der Steine durch's Wasser voraussetzt, so findet man den Geröllboden am häufigsten in großen Ebenen, in welchen sich bedeutende Flüsse der Vorzeit ergossen und hier große Seen gebildet haben [1]).

In Folge der nachfolgenden Ueberschwemmungen, der sogenannten Alluvial-Formation unserer Erde, wurde der Geröllboden allmälig mit andern fein zertheilten Bodenbestandtheilen bedeckt, und daher sehen wir, daß das Geröll gegenwärtig in der Regel nur die Unterlage der in Kultur stehenden Grundstücke bildet. Dort wo das Geröll noch keine zureichende Bedeckung erhielt, hat der Gerölboden nur einen forstwirthschaftlichen Werth, und er wird am vortheilhaftesten durch die Anpflanzungen der Kiefer (Kieferschonungen) benützt.

§. 206.

Der Geröllboden, wie man ihn heut zu Tage als Unterlage der übrigen Bodenarten so häufig antrifft, läßt sich nach Beschaffenheit der Steine, aus welchen er zusammengesetzt ist:

a) in Quarz-, b) in Kalk-, c) in glimmerartiges, und d) in gemischtes Gerölle eintheilen.

Das Quarz- oder Kieselgerölle unterscheidet sich von dem Kalkgerölle dadurch, daß es am Stahl Feuer gibt, mit Säuren nicht aufbraust, der Verwitterung widersteht und nur wenig Feuchtigkeit anzieht.

Das glimmerartige Gerölle enthält meistens auch Quarz, es unterscheidet sich aber von dem reinen Quarzgerölle, daß es viele Glimmerblättchen enthält, welche dem Granit, Gneis, Thon- und Chloritschiefer 2c. beigemengt waren, durch deren Zertrümmerung das glimmerartige Gerölle entstanden ist, und welche nach der gänzlichen Verwitterung einen fruchtbaren Boden liefern.

Als Unterlage hat das glimmerartige oder Gneisgerölle den höchsten und das Quarzgerölle den geringsten Werth [2]).

Der Werth des gemischten Gerölles richtet sich nach dem vorherrschenden Bestandtheil.

---

[1]) Die Wiener-Neustädter Haide, die geröllartige Unterlage im Marchfeld bei Wien, bei Grätz in Steiermark, bei Laibach in Krain, und bei Klagenfurth in Kärnthen geben von der Bildung des geröllartigen Bodens die sprechendsten Beweise.

[2]) Die besten Weingärten am Rhein und in Steiermark haben ein Gerölle zur Unterlage, welches aus den Felsmassen der Urformation, als Granit, Gneis, Chlorit-, Glimmer- und Thonschiefer 2c. besteht.

II. Sandboden.

§. 207.

Der Charakter des Sandbodens besteht darin, daß er im trockenen Zustande niemals einen Zusammenhang oder Schollen wahrnehmen läßt. Ist demselben so viel Thon beigemengt, daß er im befeuchteten Zustande Schollen bildet, so hört er noch nicht auf, ein Sandboden zu sein, wenn die Schollen beim Austrocknen von selbst zerfallen [1]). Außer dem Mangel an Zusammenhang zeichnet sich der Sandboden durch eine geringe Wasseraufnahms- und Wasserhaltungsfähigkeit, durch eine schnelle und anhaltende Erwärmung, und durch eine rasche Zersetzung des Humus und Düngers (Stallmistes) aus, ohne die Produkte der Zersetzung, wegen Mangel an Salzbasen, zu fixiren [2]). Was die Menge des beigemengten Thons und anderer Theilchen in einem Sandboden anbelangt, so wechseln dieselben zwischen 0,5 bis 30 pt. [3]).

§. 208.

Flugsandboden. Sind die Sandkörnchen so klein, daß sie vom Winde gehoben und verweht werden können, so heißt ein solcher Sand „Flugsand."

Die Hauptaufgabe der Landwirthschaft in Beziehung auf die Kultu des Flugsandes besteht, in seiner Bindung (Fangung), um das Versanden der benachbarten Fluren zu verhindern, und dann in einer sehr vorsichtigen Benützung der gebundenen (gefangenen) Sandstrecken (Sandschollen).

Zu diesem Behufe hat sich bisher die Kultur der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris), besonders aber der Schwarzkiefer (Pinus austriaca), der Zitter- und kanadensischen Pappel (Populus tremula et canadensis) des Sandhafers (Avena arenaria et strigosa), der Sandfege (Elymus arenarius), des Sandrohrs (Arundo arenaria) und der Brennnessel (Urtica dioica) bewährt.

---

[1]) Burger gebührt das große Verdienst, die Grundstücke nach ihrem Zusammenhange zu klassifiziren. Eine solche Klassifikation hat einen entschiedenen Vorzug vor der physikalischen, chemischen und botanischen Klassifikation. (Sein Lehrbuch B. 1. S. 45 ꝛc.)

[2]) Die Kieselerde bildet mit der Humussäure keine Salze.

[3]) Thaer in der rationellen Landwirthschaft, B. 2. S. 142, führt zwar nur einen Sandboden mit 2 pt. Thon an; allein betrachtet man auch den Flugsand, so findet man häufig nicht einmal 0,5 pt Thon.

Das Verfahren bei der Kultur dieser und anderer Pflanzen bildet einen Gegenstand der Lehre von der Beurbarung.

§. 209.

Loser Sandboden. Besitzt ein Sandboden so viel Thon oder abschlemmbare Theilchen (2—15 pt.), daß er im angefeuchteten Zustande zusammengedrückt, etwas zusammenhält, beim Pflügen jedoch niemals zusammenhängende Schollen bildet, so heißt ein solcher Boden ein loser Sandboden.

Dieser Boden trägt alle Eigenschaften seiner Gattung (§. 207), charakterisirt sich aber überdies noch:

a) durch eine, in der Regel sehr leichte, meist mit größern abgerundeten Steinen gemengte Dammerde;

b) einen geröllartigen Untergrund, und

c) durch eine so schnelle Zersetzung des angewendeten Düngers (Stallmistes), daß nach Verlauf eines Jahres keine Spur von unzersetzten Theilchen wahrgenommen werden kann.

§. 210.

Vermöge der Dürre, durch welche sich der lose Sandboden auszeichnet, gedeihen auf demselben nur wenige landwirthschaftliche Pflanzen, und unter diesen verdienen der Roggen, die Bluthirse (Himmelthau), der Buchweizen, die Lupinen, der Spargel und die Esparsette eine besondere Erwähnung.

Der Weinstock gedeiht auf einem losen Sandboden sehr gut und liefert ein sehr schätzbares Produkt.

Von den Obstbäumen kommen die Birnen, Kirschen und Zwetschken bei zureichender Tiefe fort.

Unter den Forstbäumen sind es die Zitter- und kanadensische Pappel, die Birke, die graue Erle, der Maulbeerbaum, die Akazie und alle Nadelhölzer, besonders aber die Kiefer, die dem losen Sandboden angehören.

§. 211.

Ist die Produktionsfähigkeit des losen Sandbodens von der Art, daß auf demselben alle drei Jahre eine Roggen- oder Himmelthauernte gewonnen werden kann, so wird er ein dreijähriges Roggen- oder Himmelthauland genannt.

Kann eine solche Ernte erst nach 6, 9 oder 12 Jahren erzielt werden, so wird er ein 6-, 9- oder 12jähriges Roggen- oder Himmelthauland genannt.

In den Zwischenräumen wird er als eine kärgliche Weide benützt.

§. 212.

Die bewährtesten Mittel, um die Produktionsfähigkeit eines losen Sandbodens zu erhöhen, bestehen:

a) in der Vermehrung der atmosphärischen Feuchtigkeit, durch Anpflanzung von Bäumen oder Anlegung von lebenden Zäunen, durch welche der Boden in Parzellen oder sogenannte Koppel getheilt wird, und

b) in der Auflockerung der Unterlage, ohne dieselbe mit der Dammerde zu vermengen, um den atmosphärischen Niederschlag vollkommener aufzufangen und länger zurück zu halten [1]).

Dort, wo es die Lokalverhältnisse gestatten, ist die Bewässerung allerdings das wirksamste Mittel, um dürren Grundstücken den größtmöglichen Ertrag abzugewinnen.

Allein die Ausführung dieses Mittels erheischt im Allgemeinen so bedeutende Vorauslagen, daß von demselben nur in sehr seltenen Fällen ein praktischer Gebrauch gemacht werden kann. Außer diesen Mitteln verdient noch die Anwendung des Thonmergels, des Teich- und Grabenschlamms, des Straßenkothes und des Erdstreudüngers eine besondere Erwähnung; da der lose Sandboden durch diese Mittel in seiner Mischung wesentlich und bleibend verändert wird.

§. 213.

Lehmiger Sandboden. Enthält ein Sandboden so viel Thon oder abschlemmbare Theilchen (15—30 pt.), daß er im feuchten Zustande beim Pflügen zusammenhängende Schollen bildet, die entweder beim Austrocknen von selbst zerfallen oder schon beim ersten Strich mit einer Egge, selbst wenn sie noch feucht sind, zertheilt werden, so nennt man einen solchen Boden einen lehmigen Sandboden.

Er besitzt zwar die Eigenschaften seiner Gattung, unterscheidet sich aber von dem losen Sandboden:

a) durch eine größere Wasseraufnahms- und Wasserhaltungsfähigkeit

---

[1]) Durch die Anlegung lebender Zäune, wozu außer den §. 208 angeführten Bäumen, der Bocksdorn (Licium europaeum), die Rainweide (Ligustrum vulgare), der Weißdorn (Crataegus oxyacantha) ꝛc. geeignet erscheinen, ist der Ertrag der dürren Weiden und Wiesen im Marchfeld bei Wien außerordentlich erhöht worden. Durch die Anpflanzung von Pappeln ist die ehemalige Steppe „Marienau" bei Altenburg in Ungarn in eine angenehme und fruchtbare Landschaft umgewandelt. Durch die Kultur des Maulbeerbaumes ist es dem Italiener möglich geworden, dem Gerölle bei Verona und Mantua einen ansehnlichen Ertrag abzugewinnen.

b) eine geringere Erwärmung, und

c) eine minder rasche Zersetzung des Düngers [1]).

§. 214.

Ist der Niederschlag aus der Atmosphäre bedeutend, und die Dammerde mächtig, dann gedeihen bei einer zureichenden Düngung, alle land- und forstwirthschaftlichen Pflanzen auf dem lehmigen Sandboden [2]).

In Ermanglung dieser Bedingungen können auf dem lehmigen Sandboden außer jenen, §. 210 angeführten Pflanzen auch noch der Hafer, die Himmelgerste (Hordeum coeleste), der Mochar (Panicum germanicum), die Wicke, die Platterbse und die Luzerne mit Erfolg angebaut werden.

§. 215.

Faßt man dasjenige, was bisher über die physikalischen Eigenschaften des Sandbodens gesagt wurde, zusammen, so ergeben sich daraus folgende Grundregeln in Beziehung auf die Kultur dieses Bodens:

1. man sorge den Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre und des Bodens:

a) durch Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern,

b) durch Anlegung von sehr breiten, ebenen Beeten,

c) durch Beimengung von thonhältigen Mineralien, und

d) durch Entfernung von nicht verwitterbaren Steinen, wie z. B. der Kieselsteine, so viel als möglich zu erhöhen.

2. man trachte die gewöhnlich geröllige Unterlage allmälig zu lockern, ohne dieselbe mit der Dammerde zu vermengen.

3. man vertiefe die Dammerde durch die Auflockerung und Mengung der bündigen Unterlage nur in dem Verhältniß, als die Düngerkräfte zureichen, um die sogenannte todte Erde (den mit der Dammerde gemengten Untergrund) auszudüngen.

4. man nehme in den Turnus sehr blattreiche Futterpflanzen, die der Stengel und Blätter wegen kultivirt werden, auf, und lasse Getreide- und Handelspflanzen auf einem Sandboden regelmäßig nur dann folgen, wenn der Wirthschaft zureichende Düngerkräfte zu Gebote stehen. Und

5. man benütze jede Gelegenheit, um einen Sandboden zu bewässern,

---

[1]) In der Regel fordert der lehmige Sandboden alle 2—3 Jahre eine Düngung, während der lose Sandboden alle Jahre, höchstens alle 2 Jahre gedüngt werden muß.

[2]) Ich kenne Länder, (Krain und Küstenland), in welchen der jährliche atmosphärische Niederschlag 60" beträgt, und man baut bei 2 — 3jähriger Düngung auf einem lehmigen Sandboden Weizen mit dem besten Erfolge.

denn Sand in Wechselwirkung mit Wasser, befördern die Vegetation außerordentlich. (§. 212).

III. Thonboden.

§. 216.

Enthält ein Boden so viel Thon (30—80 pt.), daß er der Art zusammenhängende Schollen bildet, daß diese ausgetrocknet durch den Druck der Menschenhände entweder gar nicht oder nur mit Anstrengung fein zertheilt, oder im nassen Zustande zu einen Teig geformt werden können, so wird ein solcher Boden ein „Thonboden" genannt.

Seine übrigen Eigenschaften bestehen:

a) in einer großen Wasseraufnahms- und Wasserhaltungsfähigkeit, daher erfolgt seine Erwärmung und Austrocknung nur langsam;

b) in einer bedeutenden Adhäsion, daher seine Bearbeitnng im nassen Zustande nie vollkommen bewerkstelliget werden kann, da sich, wie man zu sagen pflegt, die Werkzeuge verschmieren oder verkleben;

c) in einer langsamen Zersetzung des Humus und des Düngers, und

d) in der Fixirung der Zersetzungsprodukte, besonders der Humussäure, indem die Thonerde mit dieser Säure nur schwer lösliche Salze bildet. (§. 203).

§. 217.

Lettenartiger Thonboden. Letten, Moll-Letten. Lassen sich die Schollen zwischen den Fingern zerreiben, oder die Furchen mit einer Egge ohne besondere Anstrengung pulvern, und zerfließen die Schollen beim Regen, so wird ein solcher Boden ein lettenartiger oder auch, wegen der leichten Zertheilung, mürber Thonboden genannt.

Er bildet gleichsam den Uebergang des Sandbodens in den Thonboden, und daher nähern sich seine Eigenschaften, unter den Thonbodenarten, am meisten denen des Sandbodens.

Er fühlt sich rauh und mager an, sein Thongeruch ist gering, und die abschlemmbaren Theilchen betragen nur 30—40 pt.

Seine Farbe ist gewöhnlich gelblich oder röthlich grau.

Der lettenartige Thonboden ist allen Kulturpflanzen weit zuträglicher als der Sandboden, weil er die Feuchtigkeit längere Zeit zurück hält, die Einwirkung der Luft auf die Wurzeln vermindert, und die Produkte der Verwesung besser zurückhält.

Da in manchen Gegenden auf dem lettenartigen Thonboden die Gerste besonders gut gedeiht, so hat man ihn mit dem Namen „Gerstenboden" belegt.

§. 218.

Lehmartiger Thonboden. Lehmboden. Sind die Schollen eines Thonbodens der Art fest, daß sie nur mit besonderer Anstrengung in der Hand oder durch Pflug und Egge zertheilt werden können, und zerfließen dieselben im Regen, selbst wenn er anhaltend ist, nur wenig, so wird ein solcher Thonboden Lehm oder lehmartiger Thonboden genannt.

Seine physikalischen Eigenschaften erscheinen gesteigert gegen den lettenartigen Thonboden.

Er fühlt sich nicht rauh und mager an, sein Thongeruch ist bedeutend, und die abschlemmbaren Theilchen betragen 40—60 pt.

Seine gewöhnliche Farbe ist gelb oder braun, und zuweilen pomeranzengelb, röthlich oder schwärzlich.

Ist die Farbe pomeranzengelb, so gebraucht man das Prädikat „ochrig", ist sie dagegen röthlich, so wird er mit „eisenschüssig" [1]) näher bezeichnet.

In beiden Fällen erscheint seine Cohäsion gesteigert, und er geht dann oft in den nachfolgenden Boden über.

§. 219.

Kleiartiger oder strenger Thonboden. Haben die Schollen eines Thonbodens einen solchen Zusammenhang, daß sie in der Hand, so wie durch die gewöhnlichen Ackerwerkzeuge nicht gepulvert, wohl aber bei ihrer öftern Anwendung zerstückt werden können, so nennt man einen solchen Boden einen kleiartigen Thonboden.

Ein solcher Boden trägt die Eigenschaften des Thons im höchsten Grade an sich. Er nimmt das meiste Wasser auf, hält es am längsten, erwärmt sich, und zersetzt die organischen Körper sehr langsam, bindet die Produkte der Verwesung sehr fest, fühlt sich sehr fettartig an, verbreitet einen starken Thongeruch und enthält neben sehr feinem Sand 60—80 pt. abschlemmbare Theilchen.

§. 220.

Faßt man die physikalischen Eigenschaften des Thonbodens und insbesondere des kleiartigen näher ins Auge, so ergeben sich hieraus für den Fall einer feuchten Atmosphäre folgende Grundregeln:

1. Man trachte durch Anwendung von Mergel, Kalk und Sand die Cohäsion des strengen Thonbodens zu vermindern.

2. Man pflüge vorzugsweise die bündigen Grundstücke im Herbste zu den Sommerfrüchten, und lasse dieselben über Winter in rauhen Fur-

---

[1]) Häufig werden die Worte: ochrig und eisenschüssig mit einander verwechselt.

chen der Atmosphäre ausgesetzt liegen, damit durch die Einwirkung des Frostes die Schollen leichter gesprengt werden können.

3. Man gebe den breiten, konvexen Beeten den Vorzug vor den sehr schmalen, 4 bis 6 furchigen, und führe die letztern nur dort ein, wo sie eine zu große Bündigkeit mit der Dammerde und Unterlage, so wie eine zu feuchte Atmosphäre absolut nothwendig machen.

4. Man suche die Feuchtigkeit der Atmosphäre durch Ableitung von stehendem Wasser und Beseitigung von nahe stehenden Bäumen und Sträuchern zu vermindern.

5. Man versäume nicht, die Wasserfurchen nach der Abdachung der Grundstücke zu ziehen, sobald die Saat bestellt ist. Und

6. man versäume nicht, die Kruste oder Borke, so wie die Risse (Sprünge), welche sich im Frühjahre auf den Saatfeldern zeigen, durch Uebereggen und Ueberwalzen zu beseitigen.

IV. Kalkboden.

§. 221.

So leicht es war, die vorstehenden Bodenarten nach ihrem Zusammenhange einzutheilen und zu charakterisiren, so schwierig ist es, bei den nachfolgenden Bodenarten Merkmahle aufzufinden, durch welche dieselben selbst von einem praktischen Landmanne an Ort und Stelle und ohne Anwendung von chemischen Mitteln von einander unterschieden werden könnten.

In wenigen Fällen reichen die physikalischen Eigenschaften aus, in den meisten aber müssen chemische Mittel angewendet werden, um die Begriffe der folgenden Bodenarten zu bestimmen.

Besitzt ein Boden eine weißgraue Farbe, ein mageres, rauhes Ansehen (ist er, wie man zu sagen pflegt, spörr), einen geringen Zusammenhang, und braust er beim Begießen mit Schwefelsäure (Vitriolöl), stark auf, so nennt man einen solchen Boden einen Kalk- oder Kreideboden [1]).

Ein solcher Boden enthält in der Regel mehr als 50 pt. kohlensauren Kalk, hat eine äußerst geringe geographische Verbreitung [2]), und gewährt nur einigen wenigen perennirenden Kleearten, wie der Luzerne und

---

[1]) Die kohlensaure Bittererde kommt im Allgemeinen in den Grundstücken nur in sehr geringer Menge vor, und daher kann nicht eingewendet werden, daß das Aufbrausen, so wie die übrigen angeführten Merkmale von der Bittererde herrühren.

[2]) In Europa beschränkt sich dieser Boden vorzugsweise auf die Kreidehügel von Frankreich und England.

Esparsette, einen zusagenden Standort, da sie mit ihrer Bewurzelung tief in denselben eindringen, den kohlensauren Kalk zu zersetzen und die Kohlensäure zu assimiliren scheinen.

§. 222.

Hat der kohlensaure Kalk die Form des Sandes, dann wird der Boden ein Kalksandboden genannt, und seine Eigenschaften stimmen mit denen des Kieselsandes im Allgemeinen überein.

Der Kalksandboden hat jedoch eine größere Brauchbarkeit für die Vegetation als der Kieselsandboden, weil der Kalksand leicht verwittert, mehr Feuchtigkeit anzieht und länger zurückhält, die Zersetzung organischer Körper weniger beschleuniget und die Produkte der Verwesung besser bindet, als der Quarzsand.

Enthält ein Boden 10 bis 50 pt. Kalk, so wird derselbe, wenn er zureichend Thon führt, Mergelboden genannt. Wechselt dagegen der Kalkgehalt bloß von 3 bis höchstens 20 pt. dann nennt man den Boden kalkhältig oder mergelich und gebraucht das erste Wort beim geringern das letzte bei einem größeren Kalkgehalte [1]).

[1]) Jeder Boden enthält etwas Kalk; allein der Einfluß des Kalkes wird erst dann merklich auf die Vegetation, wenn derselbe wenigstens so viel beträgt, als der geringste Kalkgehalt der Mergelarten, welcher sich auf 5 pt. beläuft, wie aus den nachfolgenden Analysen ersichtlich ist:

Benennung der Mergelarten.	Bestandtheile in Prozenten.			
	Thon=	Kalk=	Sand=	Bitter=erde.
Mergelichter Thon	75—90	10—25	0—5	0
Thonmergel	50—75	25—50	0—5	0
Sandiger Thonmergel . . .	50—75	25—50	über 5	0
Thoniger Mergel	25—50	25—50	0—30	0
Sandmergel	25—50	25—50	über 30	0
Lehmmergel	25—50	10—25	25—50	0
Sandiger Lehmmergel . . .	25—50	10—25	über 50	0
Kalkmergel	25—50	50—75	0—5	0
Sandiger Kalkmergel	25—50	50—75	5—25	0
Thoniger Kalkmergel	10—25	75—90	0—5	0
Talkhaltiger Thonmergel . . .	50—90	5—30	0—20	0—40
Talkhaltiger Sandmergel . .	25—50	5—30	20—50	0—40
Talkhaltiger Kalkmergel . . .	25—50	30—75	0—20	0—40

Kalkhältige Bodenarten haben bei übrigens gleichen Verhältnissen eine größere Brauchbarkeit für die Vegetation, als kalklose Grundstücke.

Denn bei zu bündigen wird durch den Kalkgehalt ihre Cohäsion vermindert und bei zu losen erhöht, die Entstehung humussaurer Salze befördert; also die Verflüchtigung der Pflanzennahrung bei losen, kiesigen vermindert, bei bündigen Grundstücken hingegen auflöslicher und die Bildung von doppelt kohlensaurem Kalke möglich gemacht. (§. 166 u. 167).

V. Talk-, Bittererde oder Magnesiaboden.

§. 223.

Die kohlensaure Bittererde kommt im Boden viel seltener und niemals in so großer Menge, wie die kohlensaure Kalkerde vor; und man pflegt einen Boden schon einen Talkboden zu nennen, wenn er mehr als 10 pt. kohlensaure Bittererde enthält.

Enthalten Grundstücke weniger von diesem Bestandtheil, so werden sie talkhältig genannt.

Die Bestimmung eines Bodens als Talk- oder talkhältiger Boden kann nicht anders, als auf dem Wege einer genauen Analyse bewerkstelliget werden.

Da die kohlensaure Bittererde unter allen Bodenbestandtheilen das meiste Wasser aufzunehmen und auch am längsten zurückzuhalten vermag so kann dieser Bestandtheil bald wohlthätig, bald schädlich auf die Vegetation einwirken.

Wohlthätig bei losen Grundstücken in einem trockenen Klima, nachtheilig bei entgegengesetzten Verhältnissen. (§. 171.)

VI. Eisen- oder vulkanischer Boden.

§. 224.

Die Formen in welchen das Eisen in den Grundstücken angetroffen wird, sind bereits §. 176 angegeben worden.

Die Eisenoxyde und ihre Hydrate betragen nur in seltenen Fällen 10 bis 18 pt., und daher ist auch die geographische Verbreitung der eigentlichen Eisenböden sehr beschränkt [1]).

In geringen Quantitäten kommen die Eisenoxyde und Hydrate in jedem Boden vor; und in so weit ist jeder Boden eisenhältig.

---

[1]) In Schweden, in der Nähe von Vulkanen und in manchen Alpenländern findet man derlei Grundstücke.

Diese nähere Bezeichnung eines Bodens wird jedoch nur dann angewendet, wenn der Gehalt an Eisenoxyden und Hydraten so bedeutend ist, daß ihr Einfluß auf die Beschaffenheit eines Bodens entschieden erscheint.

Dieser Einfluß äußert sich besonders durch die Farbe und Cohäsion des Bodens.

Grundstücke von viel Eisenoxydul haben eine dunkelbläuliche Farbe in der Tiefe und eine bedeutende Cohäsion; werden sie gewendet, so nehmen sie eine graue oder gelbliche Farbe an.

Erscheint das Eisen in der Form von Eisenoxyd, so haben die Grundstücke eine röthliche Farbe und ihre Cohäsion ist größer als bei denen, welche dieses Oxyd, bei übrigen gleichen Verhältnissen, nicht enthalten, und man nennt solche Grundstücke eisenschüssig.

Wird das Eisenoxyd zum Hydrat, so nimmt es eine pomeranzengelbe Farbe an, und Grundstücke, die viel Eisenoxydhydrat enthalten, werden ochrig genannt.

§. 225.

Man hat die Erfahrung gemacht, daß eisenhältige Grundstücke in vielen Fällen minder fruchtbar, ja sogar ganz unfruchtbar erscheinen, und den Grund dieser Erscheinung in einem direkt schädlichen Einflusse des Eisens auf die Organisation der Pflanzen gesucht.

Diese Erscheinung erklärt sich:

1. aus der Steigerung der Cohäsion ohnehin bündiger Grundstücke, indem dadurch die Wurzeln, bei Austrocknung des Bodens, von der nothwendigen Wechselwirkung mit der Atmosphäre ganz abgeschlossen werden.

2. bildet die Humussäure mit den Eisenoxyden Salze, die sehr schwer oder gar nicht löslich sind, wodurch die Wirksamkeit des Humus vermindert wird. Und

3. kommen in manchen Fällen die Eisenoxyde mit Kohlen-, Schwefel- und Phosphorsäure verbunden vor, und diese Verbindungen wirken, wie direkte Versuche lehren, nachtheilig auf die Vegetation.

Um den schädlichen Einfluß der eisenhältigen Bodenarten auf die Vegetation zu beseitigen, dazu dienen: die Trockenlegung galliger Grundstücke, das Brennen des Bodens und die Anwendung von alkalischen Körpern, als: Asche, Kalk, Straßenkoth 2c.

VII. Humus- oder humoser Boden.

§. 226.

Der Humus gehört zu den sehr veränderlichen Bestandtheilen eines Bodens, und seine Menge und Beschaffenheit bestimmt vorzugsweise die Fruchtbarkeit der Grundstücke.

Nach den gegenwärtigen Bodenanalysen müssen jene Grundstücke, welche mehr als 3½ pt. Humus enthalten, als humose Bodenarten bezeichnet werden. (§. 192).

Diese Bodenarten charakterisiren sich durch eine geringe Cohäsion eine große Wasser- und Sauerstoffanziehung aus der Atmosphäre, eine, bedeutende Wasseraufnahms- und Wasserhaltungsfähigkeit, ein geringes Gewicht, eine dunkle Farbe, und eine schnellere Erwärmung und langsamere Abkühlung.

Aus diesen Eigenschaften, so wie aus dem, was §. 193 gesagt wurde, ergibt sich der Einfluß, den der Humusboden auf die Vegetation ausübt.

§. 227.

Milder humoser Boden. In Niederungen, in der Nähe größerer Flüsse findet man Bodenarten, die offenbar durch Anschwemmung, beim Austritte der Gewässer, entstanden sind, und die entweder ohne alle, oder bei der gewöhnlichen Düngung die reichlichsten Ernten aller Art tragen.

Solche Grundstücke nennt man aufgeschwemmtes Land, Marschboden, Gartenerde oder Niegerungsboden.

Rührt der Humus in einem Marschboden zum Theil von untergegangenen Thieren (Schal- und Weichthieren) her, wie dieses dann und wann der Fall ist, dann bedarf derselbe keiner Düngung, um die reichlichsten Ernten oft bei einem weit geringern, als 4 perzentigen Humusgehalte zu tragen [1]).

§. 228.

Saurer humoser Boden. Enthält ein Humus freie Säuren, wie es in sumpfigen, gallichten Grundstücken so häufig der Fall ist, dann

[1]) Berzelius in den Möglin'schen Annalen B. 27, S 204. In der Hana in Mähren und im Banat in Ungarn kommen derlei Grundstücke vor, die seit Menschengedenken nicht gedüngt wurden und die Jahr ein Jahr aus die reichsten Ernten tragen

wird er ein saurer humoser Boden, Sumpfboden, nasser Niederungsboden genannt.

Ein solcher Boden taugt ungeachtet seines bedeutenden Humusgehaltes nur für wenige Pflanzen, wie z. B. die Ried-, Simsen- und Binsengräser, den Hanf, Reiß, Hafer, Buchweizen, die Erle und einige Weidenarten, und seine freie Säure muß früher durch Trockenlegung, Brennen oder Anwendung von alkalischen Körpern beseitiget werden, wenn er zur Kultur der übrigen nützlichen Pflanzen mit Vortheil verwendet werden soll.

§. 229.

Kohlenartiger humoser Boden. In Niederungen, besonders in der Nähe von Torfgründen, kommen häufig Bodenarten von schwarzer Farbe, und sehr lockerer Konsistenz vor, welche beim Verbrennen einen Verlust von mehr als 30 pt. erleiden, mit Wasser keinen braunen Extrakt liefern, dagegen mit Alkalien behandelt, eine Lösung von 15—25 pt. Humus gestatten.

Solche Bodenarten nennt man kohlenartige humose Grundstücke oder Moore [1]).

Der Moorboden besitzt, wegen der Verkohlung, also wegen der Unauflöslichkeit des Humus, wegen seiner großen Lockerheit und starken Erwärmung nur eine geringe Brauchbarkeit zur Vegetation, welche aber durch eine sorgfältige Bearbeitung, durch Düngung mit viel Ammoniak entwickelnden Mistarten, als: Pferde- und Schafmist, durch Anwendung erdartiger, besonders alkalischer Substanzen und durch Brennen bedeutend gesteigert werden kann.

§. 230.

Harziger humoser Boden. Ein Boden, der harzigen Humus enthält, wie man ihn theils in waldlosen, mit Heidekraut, Moosen und Flechten bedeckten Steppen [2]), theils in niedern Auen und Waldungen, in welchen das Streurechen unterblieb, findet, wird ein harziger, adstringirender humoser Heideboden, auch Auen- oder reicher Waldboden genannt. Er erscheint in der Regel als ein Gewebe von noch nicht ganz zersetzten organischen Ueberresten, welche oft mehr als 30 pt. betragen. — Dieser Boden ist nur wenigen Kulturpflanzen, wie z. B. dem Buchweizen, Roggen, Hafer und Erbsen ꝛc., zuträglich, und er kann durch die beim Moorboden angegebenen Mittel ertragsfähiger gemacht werden.

---

[1]) Annalen der k. k. Landw. Gesellsch. in Laibach 1837. S. 102.

[2]) Fischer, in Kastner's Archiv, B. 14, S. 413.

VIII. Torfboden.

§. 231.

Besteht ein Boden ausschließlich aus noch nicht ganz zersetzten Ueberresten von Pflanzen, die in der Regel zu den Geschlechtern Sphagnum, Scirpus, Juncus, Carex und Arundo gehören, so wird er ein Torfboden genannt.

Der Torfboden gewährt den Pflanzen keinen angemessenen Standort

a) weil, vermöge seiner zu großen Lockerheit, die Wurzeln in einer unmittelbaren Wechselwirkung mit der Atmosphäre stehen, und daher bei dem lockern Zustande seiner untern Lagen schnell ausdorren;

b) weil er in der Regel nur einen sauren, kohlenartigen oder adstringirenden Humus enthält, das aufgenommene Wasser sehr schnell verliert und beim Austrocknen den Raum zu sehr verändert, wodurch die Pflanzen aus ihrem ohnehin zu lockern Standort gehoben werden; und

c) weil die Pflanzen keine oder nur zu wenige anorganische Bestandtheile in demselben antreffen.

§. 232.

Die Mittel, die zur Beurbarung des Torfbodens nach Verschiedenheit der Lokalverhältnisse angewendet werden, sind:

1. die Entwässerung,
2. das Torfbrennen,
3. das Auffühnen von Erde und leicht verwitterbaren Steinen,
4. das Zusammendrücken oder Ueberwalzen mit sehr schweren Walzen,
5. die langjährige Benützung als Wiesenland, und
6. die häufige Ueberdüngung der Wiesen mit erdartigem Dünger, als Straßenkoth, Bauschutt, Teich- und Grabenschlamm, Erdstreu 2c. — Die Art der Anwendung dieser Mittel wird in der Lehre der Beurbarung angegeben werden.

§. 233.

Faßt man Dasjenige, was über die 8 Hauptbodenklassen und ihre mannigfaltigen Modifikationen, in wiefern sie in der Praxis verwirklicht erscheinen, gesagt wurde, zusammen, so läßt sich folgendes Schema über die produktionsfähige Oberfläche unserer Erde entwerfen:

I. Trümmerboden.

A. Fels- oder Karstboden, a) Quarz-, b) Kalk-, c) gemengter.

B. Schuttboden, a) Quarz-, b) Kalk-, c) gemengter.

C. Geröllboden, a) Quarz-, b) Kalk-, c) gemengter.

II. Sandboden.

A. Flugsand, a) Quarz= oder Kiesel= (vorherrschend), b) Glimmer=, (meist Talkglimmer, sehr selten vorherrschend), c) gemengter Sand (meist aus a und b).

B Loser Sandboden, a) gewöhnlicher, b) kalkhältiger, c) talkhältiger, d) eisenhältiger (eisenschüssiger oder ochriger), e) humoser.

C. Lehmiger Sandboden, a) gewöhnlicher, b) kalkhältiger, c) talkhältiger, d) eisenhältiger (eisenschüssiger oder ochriger), e) humoser.

III. Thonboden.

A. Lettenartiger, a) gewöhnlicher, b) kalkhältiger, c) talkhältiger, d) eisenhältiger (eisenschüssiger oder ochriger), e) humoser.

B. Lehmartiger, wie bei A.

C. Kleiartiger, detto.

IV. Kalkboden.

A. Mergelboden, a) loser, α) gewöhnlicher, β) talkhältiger, γ) eisenhältiger (eisenschüssiger oder ochriger), δ) humoser; b) lehmiger wie bei a.

B. Kalksandboden, a) loser, α) gewöhnlicher, β) talkhältiger, γ) eisenhältiger (eisenschüssiger oder ochriger), δ) humoser; b) lehmiger wie bei a.

C. Kreideboden, a) loser, α) gewöhnlicher, β) talkhältiger, γ) eisenhältiger, δ) humoser (kommt nicht vor); b) lehmiger (äußerst selten, wie bei a.)

V. Talkboden.

a) sandiger, b) lehmiger, c) kalkhältiger, d) eisenhältiger und e) humoser.

VI. Eisen= oder vulkanischer Boden.

a) sandiger, b) lehmiger, c) kalkhältiger, d) talkhältiger, e) humoser.

VII. Humoser Boden.

A. Milder humoser, a) sandiger, b) lehmiger, c) kalkhältiger, d) talkhältiger, e) eisenschüssiger.

B. saurer, wie bei A.

C. kohlenartiger (Moorboden zum Theil).

D. harziger.

VIII. Torfboden.

a) Roher, wenn seine Oberfläche noch mit den Torfmoosen und anderem Gestrüppe, wie Erlen, Birken, Weiden, Porst ꝛc. bedeckt ist, b) gewöhnlicher, Torfstichboden, c) verkohlter, Moorboden. —

Faßt man bloß die am häufigsten vorkommenden und in Kultur stehenden Bodenarten zusammen, so lassen sich nur 4 Hauptgattungen, nämlich: I. der Sand-, II. Thon-, III. Kalk- und IV. Humusboden unterscheiden. Die Arten und Unterarten bei jeder Gattung werden eben so gebildet, wie eben gezeigt wurde.

Drittes Hauptstück.

Umstände, welche außer der Zusammensetzung der Dammerde einen Einfluß auf die Beschaffenheit eines Bodens ausüben.

§. 234.

Obgleich die Art der Zusammensetzung der obersten Schichte eines Bodens den wesentlichen Einfluß auf seine Brauchbarkeit zur Vegetation ausübt, so wird diese Brauchbarkeit überdies noch bedingt: 1. durch die Tiefe der Dammerde, 2. durch die Beschaffenheit des Untergrundes, 3. durch die Lage des Bodens, u. 4. durch das Klima.

Tiefe der Dammerde.

§. 235.

Die Dammerde wird seicht genannt, wenn ihre Mächtigkeit die Tiefe von 6″ nicht übersteigt, mittelmäßig tief, wenn sie 6—12″, und tief, wenn sie über 12″ mächtig ist.

Aus dem, was §. 193 über den Einfluß des Humus auf die Vegetation gesagt wurde, ergibt sich, daß die Brauchbarkeit oder der Werth eines Bodens in einem geraden Verhältnisse mit der Mächtigkeit der Dammerde steigt und sinkt.

Um dieses Steigen und Sinken durch Zahlen anschaulich zu machen, dazu dient die folgende Tabelle, welche den Humusgehalt oder den absoluten Reichthum eines Bodens bei verschiedener Tiefe der Dammerde und ihrem veränderlichen Procentengehalte des Humus darstellt.

Die Zahlen der Rubrik 4 zeigen den relativen Werth der verschiedenen Bodenarten bei der voranstehenden Mächtigkeit der Dammerde und übrigen gleichen Verhältnissen nach ihrem Humusgehalte an.

Niederösterreichisches Joch.

Mächtigkeit der Dammerde.	Kubikinhalt in	Absolutes Gewicht des Bodens in	Absoluter Humusgehalt oder Reichthum in Centnern bei									
			0,5 pCt.	1 pCt.	1,5 pCt.	2 pCt.	2,5 pCt.	3 pCt.	3,5 pCt.	4 pCt.	4,5 pCt.	5 pCt.
Zoll.	Fuß.	Centnern.	Humus.									
3	14400	10080	50,4	100,8	151,2	201,6	252,0	302,4	352,8	403,2	453,6	5004,
4	19200	13440	67,2	134,4	201,6	268,8	336,0	403,2	470,4	537,6	604,8	672,0
5	24000	16800	84,0	168,0	252,0	336,0	420,0	504,0	588,0	672,0	756,0	840,0
6	28800	20160	100,8	201,6	302,4	403,2	504,0	604,8	705,6	806,4	907,2	1008,0
7	33600	23520	117,6	235,2	352,8	470,4	588,0	705,6	823,2	940,8	1058,4	1176,0
8	38400	26880	134,4	268,8	403,2	537,6	672,0	806,4	940,8	1075,2	1209,6	1344,0
9	43200	30240	151,2	302,4	453,6	604,8	756,0	907,2	1058,4	1209,6	1360,8	1512,0
10	48000	33600	168,0	336,0	504,0	672,0	840,0	1008,0	1176,0	1344,0	1512,0	1680,0
11	52800	36960	184,8	369,6	554,4	739,2	924,0	1108,8	1293,6	1478,4	1663,2	1848,0
12	57600	40320	201,6	403,2	604,8	806,4	1008,0	1209,6	1411,2	1612,8	1814,4	2016,0

NB. Ein Kubikfuß Dammerde zu 70 Pfund angenommen. — Seidl rechnet den Kubikfuß Dammerde im Durchschnitte zu 77 Pfd. — Die sämmtlichen Zahlen beziehen sich auf 1 n. ö. Joch.

§. 236.

Da die Wurzeln der Kulturpflanzen im Mindesten eine Länge von 3″ erreichen, so folgt hieraus, daß Bodenarten, die noch eine seichtere Dammerde besitzen, zur Kultur der gewöhnlichen landwirthschaftlichen Gewächse nicht geeignet erscheinen, und daher in dem gewöhnlichen Falle, wo der Sand und das Gerölle vorherrschen, als sehr dürftige Weiden oder Gestrüppe benützt werden müssen.

Um sie als Ackerland zu benützen, dienen

a) die Zusammenschiebung der Dammerde oder die Anlegung von sehr schmalen Beeten, selbst auf einem Sandboden [1]), und

b) die allmälige Bildung einer mächtigern Dammerde, entweder durch Lockerung, Mengung und Düngung des Untergrundes oder durch Aufführung von fruchtbarer Erde (§. 212 und 215).

§. 237.

Grundstücke, die eine über 12″ mächtige Dammerde mit 4 pt. Humus besitzen, also nach der §. 235 angeführten Tabelle 1612 Ct. milden Humus enthalten, tragen häufig, ohne gedüngt zu werden, durch 30—40 Jahre die reichlichsten Ernten und bedürfen selbst nach Verlauf dieses Zeitabschnittes, keiner Düngung, wenn nur eine neue bisher noch unbenützte Schichte der Dammerde an die Oberfläche gebracht, also zum Standorte der Pflanzen verwendet wird [2]).

Diese Erscheinung, so wie die §. 69 des I. Abschnittes angeführten Gründe erheben die größtmögliche Vertiefung der Dammerde zu einem Grundsatze des Ackerbaues, und erklären dort die Unterlassung der Verwirklichung dieser Regel als ein Zeichen der Unkenntniß mit den kräftigsten Förderungsmitteln der Vegetation, wo die Lokalverhältnisse hiezu die Hand bieten.

---

[1]) Dies ist der einzige rationelle Grund, warum schmale Beete auf einem Sandboden gerechtfertigt werden können. Ist die Dammerde sandiger Grundstücke zureichend mächtig, und man findet auf denselben die sogenannten (5 bis 6 furchigen) Büfange, so ist dies eine Erscheinung, welche ihren Grund in der Unwissenheit und dem herkömmlichen Schlendrian hat.

[2]) Dieses Verfahren wird im Banat in Ungarn seit Menschengedenken beobachtet, und man wendet von Zeit zu Zeit alkalische Mittel, Asche, welche man durch Brennen der Stoppeln erzielt, an, um den sogenannten oxydirten Humus unauflöslicher zu machen.

Unterlage, Untergrund.

§. 238.

Die unter der Dammerde unmittelbar liegende Schichte eines Bodens heißt Unterlage oder Untergrund.

Der Untergrund besteht aus Felsen, Gerölle, Sand oder Thon.

1. Besteht der Untergrund aus Felsen, wie man ihn häufig in Gebirgsländern antrifft, so äußert sich sein Einfluß auf die Dammerde in Folgendem:

Das Wasser kann in den Boden nicht tief eindringen, es macht denselben häufig quellig (gallig), die Dammerde setzt, bei geneigter Lage des Bodens, häufig ab und kahle Felsen treten zu Tage [1]); die Wurzeln können in die Felsen nicht eindringen, ihre Verbreitung ist nur oberflächlich, daher ein kümmerliches Wachsthum und häufige Windbrüche; die Bearbeitung des Bodens wird in sehr vielen Fällen dadurch sehr erschwert, daß einzelne Felsen hervorragen, und die Anwendung gewöhnlicher Ackerwerkzeuge unmöglich machen.

2. die geröllartige Unterlage besteht entweder aus Quarz-, Kalk- oder gemengten Steinen; ihr Einfluß auf den Werth eines Bodens ergibt sich aus dem, was bereits über die verschiedenen Arten des Trümmerbodens gesagt wurde (§. 205, 206.).

3. In wie weit eine sandige Unterlage die Brauchbarkeit eines Bodens zu modificiren vermag, erhellet aus den bereits angegebenen Eigenschaften eines Sandbodens.

Die sandige Unterlage besteht entweder vorherrschend aus Quarz-, Glimmer-, Kalk- oder gemengtem Sand.

4. Die thonige Unterlage ist entweder letten-, lehm- oder kleiartig, und besitzt die Eigenschaften dieser drei Thonarten. Besteht sie aus lettenartigem Thon, so wird sie halb (etwas) durchlassend, sonst wasserdicht genannt.

In wie weit die eine oder die andere Art des thonigen Untergrundes die Beschaffenheit der verschiedenen Bodenklassen zu modificiren vermag, erhellet aus den Eigenschaften der drei Thonarten, und aus Demjenigen, was über die einzelnen Bodenklassen und die Atmosphäre gesagt wurde.

---

[1]) Diese Erscheinung kann man beim kahlem Abtriebe der Wälder in Alpenländern häufig wahrnehmen.

Lage des Bodens.

§. 239.

Der letzte Grund der verschiedenen Erwärmung unserer Erde durch die Sonne liegt in dem Winkel, unter welchem die Sonnenstrahlen auffallen.

Bei einer nördlichen Breite von 46 bis 50° fallen die Strahlen der Sonne bei ihrem höchsten Stande unter einem Winkel von 60 bis 65° auf.

Ist die Lage des Bodens nicht eben, so wird dadurch der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen, und mithin auch die Erwärmung sehr modificirt.

Beträgt die südliche Abdachung eines Bodens 25 bis 30°, dann fallen die Sonnenstrahlen unter einem Winkel von 90° auf, und die Erwärmung des Bodens erreicht ein Maximum. — Bergabhänge von dieser Neigung sind in Süddeutschland vorzugsweise zur Weinkultur geeignet, denn sie liefern bei ihrer starken Erwärmung die edelsten Produkte [1]).

§. 240.

Die Größe und die Richtung der Abdachung übt einen wesentlichen Einfluß auf die Art der Benützung eines Bodens.

Grundstücke, deren Neigungswinkel 15° nicht übersteigt, können im Allgemeinen als Ackerland benützt werden.

Bei 15 bis 20° Neigung ist der Boden bereits zu abschüssig, um mit Thieren bearbeitet zu werden. Er dient bei einer südlichen oder südöstlichen Abdachung zum Weinbau, bei einer anderen zu Wiesen oder Weiden. Bei 21 bis 40° Neigung kann der Boden in der Regel nur zum Weinbau oder zur Holzzucht verwendet werden. Bei einer Elevation von 40—45° sind die Berge meistens schon kahl.

Was den Einfluß der geographischen Breite und der Erhöhung eines Bodens über die Meeresfläche auf seinen Werth anbelangt, so ertheilen hierüber die §§. 89 und 90 den näheren Aufschluß.

Klima.

§. 241.

Den Einfluß der Atmosphäre, mithin auch den des Klima auf die Vegetation auszumitteln, war der Gegenstand des 1. Abschnittes.

---

[1]) Die besten Weingärten am Rhein und Neckar haben eine Abdachung von 20 bis 40° (Metzger's Weinbau, Heidelberg 1827).

Die Atmosphäre und der Boden sind die alleinigen Wege, auf welchen den Pflanzen die Lebensbedingungen zugeführt werden.

Der Boden, durch welchen der Einfluß der Atmosphäre vermittelt wird, steht mit dieser, bis auf die eigentliche Nahrung der Pflanzen, in einer reciproken Wechselwirkung, d. h. je mehr die Atmosphäre gewisse Lebensbedingungen den Pflanzen darzubieten vermag, in dem Verhältnisse kann der Boden minder geeignet erscheinen, diese Bedingungen zu verwirklichen, und umgekehrt.

Wird z. B. den Pflanzen durch häufige Niederschläge das Wasser zureichend zugeführt, so werden sie auch auf einem Boden gedeihen, der nur wenig Wasser aufzunehmen und festzuhalten vermag.

Diese reciproke Wechselwirkung erstreckt sich vorzugsweise auf die Wärme und die Feuchtigkeit.

In Beziehung auf die Nahrung, und insbesondere auf die Versorgung der Pflanzen mit Kohlen- und Stickstoff, so wie mit Schwefel, sind die Pflanzen vorzugsweise auf den Boden gewiesen, und seine Produktionsfähigkeit steht im Allgemeinen mit dem Möglichkeitsgrunde, den Pflanzen diese Elemente zuzuführen, in einem geraden Verhältnisse [1]).

Viertes Hauptstück.

Eintheilung des Bodens nach seiner Thätigkeit und den Kulturpflanzen.

§. 242.

Der Einfluß, welchen die einzelnen Bodenbestandtheile auf die Vegetation ausüben ist bereits angegeben.

Faßt man die Prozesse, die in einem Boden als Gemenge von heterogenen Körpern stattfinden, zusammen, so lassen sich dieselben in 4 Abtheilungen bringen, von welchen die

1. jene Erscheinungen umfaßt, welche als Resultate der Wechselwirkung der Bodenbestandtheile unter einander,
2. der Bodenbestandtheile und der Wurzeln der Pflanzen,
3. der Bodenbestandtheile und der Atmosphäre und
4. als Resultate der Wechselwirkung des Bodens, der Atmosphäre und der Wurzeln erscheinen.

---

[1]) Eine umständliche Begründung dieser Ansicht findet man in meiner Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues, und in der Lehre der Düngung findet dieser Gegenstand eine nähere Würdigung.

§. 243.

Welche Veränderungen durch die Einwirkung der Bodenbestandtheile unter einander hervorgebracht werden können, ist im 1. Hauptstücke angegeben. — Es ist aber eine Thatsache, daß durch die bloße Berührung hetrogener Körper elektrische Spannungen und Strömungen entstehen, welche auf die Zersetzung und die Bildung neuer Körper einen wesentlichen Einfluß ausüben.

Die Erfahrung lehrt weiter, daß Grundstücke desto fruchtbarer erscheinen, je aus mehreren und hetrogenern Körpern sie zusammengesetzt sind, und daß die einzelnen Bodenbestandtheile, wie Sand, Thon, Kalk ꝛc., für sich allein entweder gar keine oder eine sehr geringe Produktivität besitzen. — Obwohl sich diese Erscheinungen aus den physikalischen Eigenschaften der Bodenbestandtheile zum großen Theil erklären lassen; so ist es doch höchst wahrscheinlich, daß die Hetrogenität der Bodenbestandtheile zur Fruchtbarkeit beiträgt oder daß die Grundstücke als eine große galvanische Säule erscheinen, welche einen mächtigen Einfluß auf das Wachsthum der Pflanzen zu üben vermag.

Doch die Wissenschaft vermag gegenwärtig weder über den Gang, noch über den Einfluß dieses Prozesses auf die Vegetation etwas Näheres anzuführen, und es ist den künftigen Generationen vorbehalten, die elektro-galvanischen Erscheinungen des Bodens näher zu untersuchen.

§. 244.

Die Bodenbestandtheile stehen mit der Wurzel, mithin auch mit den Häuten (Membranen) der Zellen in einer unmittelbaren Berührung, und üben auf dieselben eine unbezweifelte Reaktion [1]), welche in dem Verhältnisse gesteigert zu sein scheint, in welchem mehrere und von einander verschiedene Bodenbestandtheile diese Berührung bewerkstelligen.

Ob aber diese Reaktion in einer katalytischen, elektro-magnetischen oder dynamischen Wirkung (ähnlich der, welche die Reizmittel auf das Nervensystem ausüben) besteht, ist bisher unbekannt geblieben.

Wil. Bland [2]) nennt diese Reaktion unrichtig eine Fermentation, welche nach ihm immer schwächer wirkt, je länger eine und dieselbe Pflanze auf einem Boden gebaut wird, und daher der Fruchtwechsel nothwendig erscheint.

---

[1]) Die außerordentliche Beförderung der Verwitterung der Steine durch die Berührung mit den Wurzeln der Pflanzen ist ein sprechender Beweis von dieser Reaktion.

[2]) Seine Grundsätze des Ackerbaues. Aus dem Englischen von Freiherrn von Hammerstein, Lüneburg 1836, S. 52.

§. 245.

Die Erscheinungen, welche die Wechselwirkung des Bodens auf die Atmosphäre begleiten, sind bereits im ersten Hauptstücke bei den einzelnen Bodenbestandtheilen angegeben.

Faßt man diese Wirkungen dem Wesen nach zusammen, so bestehen dieselben in der Bildung des Ammoniaks, der Kohlensäure, der verschiedenen Arten von Humussäure, der Beförderung der Auflöslichkeit der humussauren Salze, oder des Humusextraktes, also in der Umwandlung des Bodenreichthums und der angewendeten Düngerarten in Nahrung (assimilationsfähige Stoffe) der Pflanzen.

Diese Umwandlung geschieht durch den Verwesungsprozeß, dessen Fortschreiten durch ein entsprechendes Verhältniß von Feuchtigkeit, Luft und Wärme bedingt ist.

§. 246.

Schreitet in einem Boden der Verwesungsprozeß wegen eines ungünstigen Verhältnisses von Feuchtigkeit, Luft und Wärme nur langsam vorwärts, so heißt ein solcher Boden ein träger. Findet das Gegentheil statt, ein hitziger, und wenn weder das eine, noch das andere Extrem eintritt, ein milder Boden. Das durch die Grundmischung eines Bodens bedingte Vermögen, den einen oder den andern Gang des Verwesungsprozesses herbeizuführen, heißt seine „Thätigkeit,“ welche im ersten Falle eine langsame, im zweiten eine rasche, und im dritten eine mittlere genannt wird.

§. 247.

Die thonigen, bündigen, feuchten und kalten Bodenarten, wohin der der Lehm und Kleiboden, besonders wenn sie eisenschüssig sind, gehören, haben eine langsame Thätigkeit. Sie erfordern eine sehr sorgfältige Bearbeitung und eine Düngung, welche wenigstens 400 Ct. frischen, mürben Stallmistes für jede Ernte von 100 Ct. Samen oder im trockenen Zustand berechneter Wurzeln aller Art betragen muß, wenn sie in einem gleichen Grad der Produktivität erhalten werden sollen. [1]).

Unter den Kulturpflanzen sind es Weizen, Hafer, Mais, Erbsen, Wicken, Bohnen, Klee aller Art, alle Arten von Kohl, und insbesondere Kraut- und Dorschen, Mohn, Hanf und Weberkarden, welche auf bündigen Grundstücken gedeihen.

Von Obstsorten kommen die Aepfel-, Nuß-, Kastanien- und Zwetschkenbäume noch am besten fort.

---

[1]) Meine Statik des Landbaues. Prag, 1841. S. 133.

Unter den Waldbäumen vertragen einen bündigen Boden: Eichen, Buchen, Platanen, Ulmen oder Rüster, Linden und Ahorne.

§. 248.

Die sandigen, lockeren, trockenen und warmen Bodenarten, wohin der lose und lehmige Sandboden, der Geröll- und Kreideboden gehören, zeichnen sich durch eine rasche Thätigkeit aus.

Die angewendeten Düngerarten werden schnell zersetzt und sie erfordern für jede Ernte von 100 Ct. der edlen Gebilde einen Ersatz von 800 Ct. mürben Stallmistes.

Die Pflanzen, welche auf Bodenarten von rascher Thätigkeit gebaut werden, sind: Roggen, Bluthirse oder Himmelthau, Buchweizen, Spergel, Sirk, Muhar, Lupinen, Linsen, Luzerne, Esparsette, weiße Rüben, Kartoffeln, Pataten, Topinambour, Leindotter, Wau und der Sumach.

Unter den Obstarten fordert besonders das Steinobst einen trockenen und warmen Boden. Unter den Waldbäumen erscheinen für trockene und warme Grundstücke am geeignetsten die Nadelhölzer, die meisten Pappel- und Weidenarten, die Birke, Akazie, und die graue Erle.

§. 249.

Bodenarten, welche weder zu feucht und zu kalt, noch zu trocken und zu warm sind, wie der lettenartige Thonboden, der Mergelboden und die stark kalkhältigen Thonarten überhaupt besitzen eine mittlere Thätigkeit. Sie zersetzen den angewendeten Dünger der Art, daß 600 Ct. mürben Stallmistes als Ersatz für eine Ernte von 100 Ct. der edlen Gebilde geleistet werden muß, wenn sie in einem gleichen Grad der Produktivität verbleiben sollen.

Auf den Grundstücken von mittlerer Thätigkeit gedeihen alle land- und forstwirthschaftlichen Pflanzen am besten, und insbesondere fordern einen mürben Boden: Gerste, Hirse, Pfennig, Kanariengras, Reiß, Lein, Senf, Tabak, Saffran, Hopfen, Süßholz, Waid, Krapp, Runkelrüben, Möhren, Pastinaken und alle Gemüsearten [1]).

§. 250.

Die Eintheilung des Bodens in bündigen oder langsam thätigen, sandigen oder schnell thätigen und in mürben oder mittelmäßig thätigen, stellt nur die äußern Gränzen mit dem Mittelgliede dar, um die Zwischenglieder nach den jeweiligen Lokalverhältnissen leichter einschalten zu können.

[1]) Yvart hat meines Wissens zuerst jene Pflanzen zusammengestellt, welche auf jeder der angeführten drei Abtheilungen gedeihen. (Maison rustique du XIX. siecle Paris 1842, T. I, p. 260). Ich habe diese Zusammenstellung bloß vervollständiget.

Vom losen Sandboden bis zum mürben lettenartigen Thonboden, und von diesem bis zu einem eisenschüssigen Kleiboden gibt es viele Abstufungen; und diese Abstufungen — mit Berücksichtigung der Lage des Bodens, der Mächtigkeit der Dammerde, der Beschaffenheit des Untergrundes und des Klima's — auszumitteln und durch Zahlen auszudrücken wird die Schätzung oder Taxation des Bodenwerthes genannt.

§. 251.

Die Art der Thätigkeit, und die Größe und Beschaffenheit des Reichthums sind die Hauptfaktoren, welche die Fruchtbarkeit eines Bodens bedingen, und man kann die Fruchtbarkeit als das Produkt aus dem Reichthume und der Thätigkeit ansehen. Wird nun die Fruchtbarkeit mit f, der Reichthum mit r, und die Thätigkeit mit t bezeichnet, so erhält man $f = rt$ als den allgemeinen Ausdruck für die Fruchtbarkeit der Grundstücke. Die Gleichung $f = rt$ sagt aus, daß die Fruchtbarkeit der Grundstücke mit dem Reichthume und der Thätigkeit in einem geraden Verhältnisse steht.

Die Grenze, bis zu welcher die Fruchtbarkeit mit dem Reichthume in einem geraden Verhältnisse steht, konnte bisher mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der anorganischen Hauptbodenbestandtheile und die Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse noch nicht genau festgestellt werden.

Nach den bisherigen Bodenanalysen kann diese Grenze mit 20 pt. Humus festgestellt werden, d. h. die Fruchtbarkeit der Grundstücke steht mit dem Humusgehalte bis zu 20 pt. in einem geraden Verhältnisse; enthält aber ein Boden mehr als 20 pt. Humus, dann nimmt seine Produktionsfähigkeit ab.

§. 252.

Der Antheil, um welchen sich der Bodenreichthum während einer Ernte vermindert, heißt Bodenerschöpfung (Aussaugung) und das Aequivalent, welches für die Bodenerschöpfung geleistet werden muß, um denselben rücksichtlich seines Reichthumes in einem gleichen Grad der Fruchtbarkeit zu erhalten, Düngerersatz. Den richtigsten Maßstab für die Bodenerschöpfung, mithin auch für den Düngerersatz geben die erzielten Ernten im trockenen Zustande ab, da ein aliquoter Antheil der Ernten auf Rechnung der Bodenerschöpfung, und der Rest auf die Aneignung aus der Atmosphäre zu stehen kommt.

Im Allgemeinen beträgt die Erschöpfung $1/2$ der Ernte bei den grasartigen Getreide- und Handelspflanzen, $1/4$ bei den hülsenartigen Getreidepflanzen und $1/10$ bei den Wurzelgewächsen, d. h. der im trockenen Zu-

der fruch

Benennung der Länder.	A. Hau… Sand (Kieselerde.)	(… e…
Belgien, Altarenberg (Sprengel) .	64,51	4 Natron,
Böhmen (Sprengel)	91,03	2 Neben- Kali,
Braunschweig (Sprengel) . . .	88,45	Natron,
England (Davy).	32	
detto detto	72,8	1
Frankreich (Tillet)	46	1 Thon
detto (Chaptal)	42	lten.
detto (Thouin)	0,60	8 nstoffe.
detto (Vauquelin)	77,60	7 idtheile
Hannover (Sprengel)	83,29	5 osphor-
Holstein (Pfaff)	85,85	6 estand-
Mähren, Hana (Sprengel) . . .	77,20	8 noxyd, Phos-
Mecklenburg (Crome)	13,5	7
Nordamerika, am Ohio (Sprengel)	87,14	5 r- und
Oesterreich, Tulnerfeld (Sprengel) .	77,88	5 Kali,
Oldenburg (Crome)	14,5	6
Preußen (Crome)	68	
Schweden (Berzelius)	58,5	em Er- organi- alkerde.
detto (Bergmann)	56	
Schweiz (Schübler)	48,42	4
Würtemberg (Schübler)	17,2	6 6,9 pt.
Ungarn, Bellye (Sprengel) . . .	76,03	n, 0,54

stande berechnete mürbe Stallmist, muß als Ersatz im ersten Falle $\frac{1}{2}$, im zweiten $\frac{1}{4}$, und im dritten $\frac{1}{10}$ der Ernte betragen [1]).

§. 253.

Die Thätigkeit eines Bodens ist durch ein entsprechendes Verhältniß seiner Hauptbestandtheile, als: Sand, Thon, Kalk und Humus bedingt.

Ein absolut vollkommenes Verhältniß dieser Bestandtheile kann nicht festgestellt werden, da Klima, Untergrund, Lage, Düngung und die Art der Kultur einen wesentlichen Einfluß auf dieses Verhältnuß ausüben; und daher erscheint auch die Zusammensetzung der fruchtbarsten Grundstücke sehr verschieden, wie die beigefügte Tabelle ausweist.

Hebt man aus den Sprengel'schen Bodenanalysen [2]) diejenigen 90 heraus, welche sich bloß auf Grundstücke erstrecken, die sich durch ihre Fruchtbarkeit auszeichnen, so betragen im Durchschnitte ihre Bestandtheile:

84,00	pt. die Kieselerde,	
3,78	„ „ Thonerde,	
1,34	„ „ Kalk „,	
0,84	„ „ Talk „,	
4,01	„ das Eisenoxyd,	
0,49	„ „ Manganoxyd,	
2,19	„ der Humus	3,41 pt.
1,22	„ die Humussäure	
0,97	„ „ Kohlen „,	
0,30	„ „ Phosphor „,	
0,10	„ „ Schwefel „,	
0,48	„ das Natron,	
0,10	„ „ Kali und	
0,12	„ „ Wasser.	

§. 254.

Aus den bisherigen Bodenanalysen geht hervor:

1. daß Sand, Thon, Kalk und Humus die Fruchtbarkeit der Grundstücke bedingen;

2. daß das Verhältniß der vier Hauptbestandtheile sehr verschieden sein kann, ohne daß die Grundstücke an ihrer Fruchtbarkeit verlieren;

---

[1]) Die allgemeine Formel für die Erschöpfung ist: $e = \frac{1}{3}\left(g + h + \frac{l}{2} + \frac{w}{5}\right)$ wenn g die grasartigen Getreidepflanzen, h die Handelspflanzen, l die Hülsenfrüchte und w die Wurzelgewächse anzeigen. (Statik S. 185).

[2]) Bodenkunde, Leipzig 1837. S. 471 — 575.

3. daß die Nebenbestandtheile, wenn das Eisenoxyd als Bestandtheil des Thones und des Sandes angesehen wird, 1 bis höchstens 7 pt. betragen und daher keinen wesentlichen Einfluß auf die Thätigkeit mithin auch auf die Fruchtbarkeit der Grundstücke ausüben können; und

4. daß sich die Kulturpflanzen mit Rücksicht auf den absoluten Bedarf an Kiesel-, Thon-, Kalk- und Talkerde und Eisenoxyd nicht in Pflanzen des Kiesel-, Thon-, Kalk-, Talk- und Eisenbodens eintheilen lassen, da auf einem Boden von mittlerer Thätigkeit alle Kulturpflanzen sehr gut gedeihen, derselbe mag zu welcher Gebirgsformation immer gehören, also seinen lockern Zustand dem Sand, Kalk oder Humus verdanken, wenn er nur im Stande ist den Pflanzen Wärme, Feuchtigkeit und Nahrung in einem ihrer Individualität entsprechenden Verhältnisse zuzuführen [1]).

---

[1]) Eine umständliche Widerlegung der Ansicht: daß die Pflanzen in Kiesel-, Thon-, Kalk-, Talk-, Kali- 2c. Pflanzen eingetheilt werden können, findet man in meiner Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues.

Faßt man die Gegengründe zusammen, so sind dieselben folgende:

1. Auf den zwei Millionen Quadrat-Meilen produktiven Bodens unseres Planeten gedeihen Weizen, Roggen, Hafer, Gerste, Mais 2c. auf den mannigfaltigsten Bodenarten; diese Pflanzen gehören in einem Lande dem Sand-, in einem andern dem Kalk-, in einem dritten dem Thonboden 2c. an. Sie sind also bald Kiesel-, bald Kalk- 2c. Pflanzen. — Dasselbe gilt von allen Waldbäumen und Rebensorten. Bei den Weingebirgen läßt sich viel leichter wie beim Ackerlande ausmitteln, zu welcher Gebirgsformation dieselben gehören; und die Erfahrung lehrt, daß die Reben in Spanien, Portugal, Frankreich, Italien, Griechenland, Illyrien, Steiermark, Ungarn, Oesterreich, Böhmen 2c. recht gut gedeihen, obgleich ihre Standorte den verschiedenartigsten Gebirgsformationen angehören, und daß die Qualität der Erzeugnisse in den einzelnen Ländern durch den Gang der Witterung bedingt erscheint.

2. In den Glashäusern werden Tausende verschiedener Pflanzen in einer und derselben lockern, humusreichen Erde gezogen.

3. Der Aschengehalt gehört zu den veränderlichsten Bestandtheilen der Pflanzen und die Erfahrung hat gelehrt, daß der Weizen bei 2 pt. Aschengehalt eben so gut wie bei 3, 4, 5 2c. und 15 pt. gedeiht. Zudem ist die Asche der Pflanzen nur wenig qualitativ verschieden.

4. Haben Brown und Hooker nachgewiesen, daß die Alpenflora, welche dem Kalk angehört, in der Polarzone wieder erscheint, ohne an Kalk gewiesen zu sein.

5. Haben Alex. v. Humboldt, Wahlenberg, Schouw, Murray, De Candolle u. m. A. dargethan, daß eine und dieselbe Pflanze bald auf der einen, bald auf der andern Felsenart gut gedeiht, und daß der Unterschied in der Vegetation und der Vertheilung der Pflanzen einzig und allein in dem Wärme- und Feuchtigkeitsgrade gesucht werden muß.

§. 255.

Von der Eintheilung der Grundstücke nach ihrer Thätigkeit weicht die bisher übliche Eintheilung nach den vier Hauptgetreidearten, als: Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, ihrem Wesen nach nicht ab, wenn man im Allgemeinen unter einem Weizenboden einen langsam thätigen, unter einem Roggenboden einen schnell thätigen und unter einem Gerstenboden einen Boden von mittlerer Thätigkeit versteht, und den Haferboden in keine Vergleichung zieht, da die Praxis von einem Haferboden bis auf den heutigen Tag noch keinen strengen Begriff aufgestellt hat.

Begreift man aber unter Weizen-, Roggen-, Gersten- und Haferboden nur solche Grundstücke, auf welchen vorzugsweise Weizen, Roggen, Gerste und Hafer gedeihen, dann hat die Eintheilung der Grundstücke nach diesen Früchten einen bloß örtlichen und keinen allgemeinen Werth, da einerseits Weizen, Roggen, Gerste und Hafer in den verschiedenen Ländern auf Grundstücken von der verschiedenartigsten Zusammensetzung angebaut werden, und da andererseits die Erfahrung lehrt, daß auf

---

Uebrigens wäre:

6. Die Eintheilung der Pflanzen nach den Bodenbestandtheilen ohne allen praktischen Werth. Die Kieselerde bildet selbst in den bündigsten Bodenarten den vorherrschenden Bestandtheil.

Es finden also die sogenannten Kieselpflanzen auch in einem Thonboden die Kieselerde in zureichender Menge.

Wollen sie aber auf demselben nicht gedeihen, so liegt der Grund nicht im Mangel an Kieselerde, sondern im Mangel an Humus oder an Lockerheit und Wärme oder in dem Ueberschusse an Feuchtigkeit.

Die Thonerde kann wegen ihrer Unlöslichkeit ohnehin zur Konstitution der Pflanzen nichts beitragen, also kann man auch keine Thonpflanzen unterscheiden. Die Talkerde nimmt an der Zusammensetzung der Bodenarten einen sehr untergeordneten Antheil, und in der Asche der Kulturpflanzen ist sie bisher nur mit 0,01 bis höchstens 0,18 pt. nachgewiesen worden.

Ihr Einfluß kann also nicht in einer absoluten Nothwendigkeit zur Konstituirung der Pflanzenwelt gesucht werden.

Ein Gleiches gilt von dem Eisenoxyde; und keinem Landwirthe wird es beifallen Eisenoxyde in die Grundstücke zu führen, weil das Eisen zur Konstituirung der Pflanzen absolut nothwendig erscheint. Die kleinen Spuren von Eisen erhalten die Pflanzen zureichend, da jeder Sand, Thon und Kalk, Eisenoxyde enthält. — Die Kalkerde wird den Pflanzen durch das Regenwasser und den Boden zureichend zugeführt, wenn sie auch nur ¼ pt. beträgt, und die Grundstücke sonst fehlerfrei sind. Bei kalklosen Bodenarten ist der Kalk allerdings ein vortreffliches Mittel zu ihrer Verbesserung.

Grundstücken von mittlerer Thätigkeit alle Kulturpflanzen recht gut gedeihen [1]).

Jede der vier Bodenabtheilungen, welche nach den eben genannten vier Hauptgetreidearten gebildet werden, pflegt man in Klassen einzutheilen, und man unterscheidet gewöhnlich Weizen-, Roggen-, Gersten-, und Haferboden 1., 2., 3. und 4. Klasse.

Die Begriffe der Klassen sind bisher eben so wenig streng bestimmt worden, wie die der Hauptabtheilungen und daher hat auch diese weitere Eintheilung weder einen wissenschaftlichen noch einen allgemein praktisch anwendbaren Werth [2]).

Fünftes Hauptstück.

Umstände, welche den Verkehrswerth der Grundstücke bestimmen.

§. 256.

Der absolute oder objektive Werth, d. i. der Werth, welchen ein Boden als Werkzeug der Vegetation hat, bestimmt zwar im Allgemeinen auch den relativen oder subjektiven Werth, d. i. denjenigen, welchen ein Boden als Gegenstand des Verkehrs hat; allein es gibt Umstände, welche auf den relativen Werth des Bodens einen wesentlichen Einfluß ausüben.

Im Allgemeinen lassen sich diese Umstände:

1. auf den Preis der Bodenerzeugnisse, und
2. auf die Größe der Produktionskosten zurückführen.

Ist die Größe und der Preis der Bodenerzeugnisse gegeben, dann ist auch der Bruttoertrag bekannt, denn er ist das bloße Produkt aus dem Erzeugnisse und seinem Preise.

---

[1]) Im Banat wird der Weizen auf aufgeschwemmten Land, in Illyrien auf lehmigem Sandboden, in Steiermark auf lettenartigem Thonboden, in Polen auf Lehmboden ꝛc. mit dem besten Erfolge gebaut.

[2]) Die eben mitgetheilte Eintheilung des Bodens ist zuerst von Thaer näher gewürdiget und in der Folge von Koppe, Klebe, Flotow, Schönleutner, Wulffen, Pabst u. m. a. mannigfaltig modificirt worden, ohne jedoch durch diese Modificationen einen wesentlichen Fortschritt zu begründen.

Werden die Produktionskosten oder der Kulturaufwand von dem Bruttoertrage abgezogen, dann erhält man, falls keine Lasten auf dem Boden haften, den Reinertrag.

Ist dagegen der Boden mit Zehent, Bergrecht, Robot, Servitut, Laudemien und andern Gerechtsamen belastet, so müssen auch diese abgezogen werden, um den Reinertrag zu erhalten. — Wird der Reinertrag als die Zinsen eines sichergestellten Kapitals angesehen, dann läßt sich nach dem landesüblichen Zinsfuße der Verkehrwerth eines Bodens leicht berechnen, da derselbe als ein Aequivalent für ein sicher gestelltes Kapital erscheint. — Bezeichnet man den Bruttoertrag pr. Joch mit b, die Produktionskosten mit p, die Lasten mit l, den Reinertrag mit r und die landesüblichen Zinsen eines sicher gestellten Kapitals mit z, dann ist $r = b - (p + l)$ und der Verkehrwerth oder $k = [b - (p + l)] \frac{100}{z}$, denn man hat $100 : z = k : r$, also $k = r . \frac{100}{z} = [b - (p + l)] \frac{100}{z}$.

Ist z. B. der Bruttoertrag pr. Joch oder $b = 55$ fl.,
die Produktionskosten „ $p = 25$ „
„ auf dem Boden haftenden Lasten $l = 10$ „ und
„ landesüblichen Zinsen oder $z = 5$ „ so ist $k = [55 - (25 + 10)] \frac{100}{5} = 20 . 20 = 400$ fl., d. i. unter solchen Verhältnissen kostet das Joch 400 fl., oder der Reinertrag des Bodens ist eben so groß als die 5 pt. Zinsen eines sicher gestellten Kapitals pr. 400 fl. betragen [1]).

§. 257.

Der Preis der Bodenerzeugnisse hängt vorzugsweise ab:

1. Von der Dichte der Bevölkerung überhaupt und insbesondere von der Anzahl der gewerbtreibenden Bewohner eines Landes. In Ländern mit einer schütteren Bevölkerung, ohne zahlreichen Städten und Gewerbstreibenden haben die Bodenprodukte einen geringen Preis, und

---

[1]) Zur nähern Belehrung über das Verfahren bei Reinertragsberechnungen oder Bodenschätzungen empfehlen wir Thaer's Reinertragsberechnung, Koppe's Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht — ein Werk, das sich in den Händen eines jeden Landwirthes befinden sollte — und Freiherrn von Monteton's Anleitung zu landwirthschaftlichen Veranschlagungen.

Die gleichartigen Werke von Klebe und Flotow enthalten ebenfalls schätzenswerthe Angaben.

der Ackerbau kann wegen Mangel an Menschenhänden und Absatz seiner Erzeugnisse keinen Aufschwung erhalten.

2. Von Handelsverhältnissen eines Landes. Der Handel ist das belebende Princip der Industrie und des Ackerbaues. Alles, was den Handel belebt, wie gute Straßen, Kanäle, Eisenbahnen, Sicherheit des Eigenthumes, schnelle und sichere Durchführung der Rechtsansprüche, gute Merkantilschulen ꝛc., wirkt wohlthätig auf den Ackerbau. Ohne Industrie und Handel befindet sich der Ackerbau überall in seiner Kindheit.

3. Von positiven Gesetzen, welche entweder die Ein- oder Ausfuhr der Bodenerzeugnisse verbieten oder durch hohe Zölle sehr erschweren.

Die Korngesetze Englands geben hievon den sprechendsten Beweis, in Folge deren die Einfuhr fremden Getreides erst dann gestattet wird, wenn der Preis des einheimischen eine bestimmte Höhe erreicht hat.

§. 258.

Die Produktionskosten hängen ab:

1. Von der Art der Kultur.

Je mehr Hackfrüchte, wie Mais, Kartoffeln, Runkelrüben ꝛc. und Handelspflanzen, besonders Lein gebaut werden, desto höher erscheint der Kulturaufwand.

Der Futterbau, die Dreifelder- und Koppelwirthschaft lassen sich mit einem viel geringeren Aufwande betreiben als die Fruchtwechselwirthschaft.

2. Von der Größe der Wirthschaftskörper.

Bei größeren Landgütern lassen sich zweckmäßige Werkzeuge und die Arbeitstheilung leichter einführen, und die ganze Administration mit mehr Intelligenz besorgen [1]).

---

[1]) Kleine Wirthschaftskörper werden jene genannt, welche ein Paar Zugthiere das ganze Jahr nützlich beim Ackerbau beschäftigen können, also 10 bis 50 Joch Ackerland besitzen; mittlere, bei welchen 2 Paar Zugthiere eine nützliche Beschäftigung finden, und große, bei welchen wenigstens 3 Paar unterhalten werden müssen.

In Belgien werden nach Schwerz Pachthöfe mit 11—22 Joch als klein, mit 60—70 als mittelmäßig und mit 112—135 Joch als groß angesehen.

A. Young nennt alle Güter klein, welche 87 bis 175 Joch Ackerland besitzen. Nach Sinclair sind Wirthschaften mit 70 Joch klein, mit 70—120 mittelmäßig und mit 210—700 Joch groß.

Sturm rechnet zu kleinen Wirthschaften 21—44 Joch, zu mittlern 44—131, zu großen 131—437 Joch.

3. Von der Entfernung der Grundstücke vom Wirthschaftshofe, und dieses von den Absatzorten.

Mit dieser Entfernung stehen die Produktionskosten in einem geraden Verhältnisse [1]).

4. Von dem Arrondirt- oder nicht Arrondirtsein der Wirthschaften.

Arrondirt wird eine Wirthschaft genannt, wenn die zu einem Besitzstande gehörigen Grundstücke unmittelbar an einander grenzen, also ein zusammenhängendes Ganze bilden.

Die Vortheile der Arrondirung bestehen außer der Verminderung des Kulturaufwandes in der Erleichterung einer freien Bewirthschaftung und einer leichteren Reinerhaltung der Grundstücke von Unkräutern, deren Samen von benachbarten Grundstücken verweht werden kann, und in der Erschwerung der Grundzerstücklung, weil sich die Eigenthümer arrondirter Güter zur Veräußerung einzelner Parzellen nicht so leicht entschließen.

Anhang.

§. 259.

Um eine genaue Kenntniß von der Zusammensetzung eines Bodens zu erhalten, ist eine streng wissenschaftliche Analyse, welche von Chemikern von Profession vorgenommen werden soll, eine unerläßliche Bedingung.

Handelt es sich bloß darum, einen Boden in praktischer Beziehung zu würdigen, also seinen Charakter nach den Hauptbestandtheilen, als: Sand, Thon, Kalk und Humus, und den seine objektive Produktivität bedingenden Umständen zu beurtheilen, dann erscheint folgendes Verfahren zureichend:

Ist die Lage des Bodens, die Mächtigkeit der Dammerde und der Untergrund angegeben, dann hebt man an verschiedenen Stellen des zu untersuchenden Bodens die Dammerde mit einem Spaten aus, wirft sie auf einen Haufen, mengt die ausgehobene Dammerde vollkommen unter einander, und trocknet etwa 4—5 Pfund auf einem Stubenofen.

Von der vollkommen trockenen Erde nimmt man eine bestimmte

---

[1]) Die gründlichsten Untersuchungen über den Einfluß der Entfernung der Absatzorte auf den Kulturaufwand und den Preis der Bodenprodukte findet man in Thünen's isolirtem Staate, Hamburg 1826, 2. Auflage 1843.

Menge, z. B. 100 Loth, und sondert von ihr die beigemengten Steine, welche größer sind, als eine Pferdebohne ab.

Die abgesonderten Steine werden von der anhängenden Erde gereiniget — das schmutzige Wasser bei der weiteren Manipulation verwendet — getrocknet und gewogen; beträgt z. B. ihr Gewicht 10 Loth, so enthält die Dammerde 10 pt. groben Sand, welcher sich gewöhnlich als Kiesel, oder Kalksand darstellt. Der erstere gibt Funken am Stahl, der letztere nicht.

Die von Steinen gereinigte Erde wird in einem Gefäße geschlemmt d. h. man rührt sie mit Wasser, gießt das schmutzig gewordene Wasser ab, und wiederholt das Aufgießen von reinem Wasser so lange, bis der rückständige Sand im Gefäße dasselbe nicht mehr zu trüben vermag.

Der vollkommen gereinigte und zurückgebliebene Sand wird getrocknet und dann gewogen. Beträgt sein Gewicht z. B. 60 Loth, so enthält die Dammerde 60 pt. feinen Sand und 30 pt. abgeschlemmte, Theilchen, welche vorzugsweise aus Thon, Kalk und Humus bestehen.

Der feine Sand kann entweder Kiesel-, Kalk-, Glimmer- oder gemengter Sand sein. Der Glimmersand läßt sich an seinen dünnen, glänzenden Blättchen leicht erkennen. Der Kalksand braust mit Schwefelsäure übergossen auf, was beim Kieselsand nie der Fall ist. — Um die Menge des Kalkes im Sand zu bestimmen, muß ein Theil fein gerieben und dann eben so wie die abgeschlemmten Theilchen auf Kalk untersucht werden.

Um alle abgeschlemmten Theilchen zu erhalten, muß das schmutzige Wasser, welches beim Schlemmen erhalten wird, in einem hohen Gefäße gesammelt und längere Zeit der Ruhe überlassen werden, damit sie sich zu Boden setzen oder sedimentiren können. Ist das Wasser klar geworden, so wird es von den sedimentirten Theilchen behutsam abgegossen und der Rest verdampft, indem man das Gefäß mit den abgeschlemmten Theilchen auf einen Ofen stellt.

Ist das Wasser verdampft und die Erde ganz trocken, so wird sie gewogen, um zu sehen, welchen Verlust man beim Schlemmen erlitten hat. Beträgt das Gewicht z. B. nur 29½ Loth, so beläuft sich der Verlust auf ½ Loth, welcher in den vom Wasser aufgelösten Körpern besteht. Die im kalten Wasserauszuge enthaltenen Körper kommen in so geringen Quantitäten vor, daß zur Nachweisung ihres Daseins und ihrer Natur besondere chemische Kenntnisse und eine außerordentliche Genauigkeit erfordert wird.

Von der abgeschlemmten und getrockneten Erde wird eine bestimmte

Menge, z. B. 10 Loth in einem eisernen flachen Tiegel so lange geglüht, und mit einem eisernen, thönernen oder gläsernen Stäbchen gerührt, bis sich kein Rauch mehr aus derselben entwickelt, also bis alle organischen Bestandtheile verbrannt sind. Hierauf wird das Gewicht der geglühten und abgekühlten Erde bestimmt, und beträgt dieses z. B. 8 Loth, so beläuft sich der Verlust auf 2 Loth, also bei 30 Loth auf 6 Loth, oder die zu untersuchende Dammerde enthält 6 pt. im Feuer verflüchtbare Theilchen, von welchen 4 pt. auf Rechnung des chemisch gebundenen Wassers (und der mit Kalk- und Talkerde verbundenen Kohlensäure) abgezogen werden müssen, um den Humusgehalt zu finden, da nach vielfältigen Versuchen der durch das Glühen erhaltene Humusgehalt um 4 pt. größer ist, als wenn derselbe nach der folgenden Methode bestimmt wird.

Um den Humusgehalt genau zu bestimmen, versetzt man die abgeschlemmte und getrocknete Erde mit dem 5. Theil ihres Gewichtes reiner Pottasche und zureichender Menge Wasser, und kocht das Gemisch bei ¼ Stunde, wobei man eine braune Auflösung erhält, welche, nachdem sich die Erde gesetzt hat, abgegossen wird. Diese Operation wird mit der sedimentirten Erde noch einmal wiederholt, und die etwa noch erhaltene braune Lösung zu der früheren gegossen.

Um aus der braunen Lösung den Humus zu erhalten, wird dieselbe mit Schwefelsäure versetzt, wobei sich diese mit dem Kali verbindet und der Humus in flockiger Form in der Flüssigkeit schwimmt. Wird die Flüssigkeit auf einem früher gewogenen Papierfilter filtrirt, so bleibt der Humus auf dem Papier liegen, während das schwefelsaure Kali mit dem Wasser durchgeht. Der auf dem Filter zurückbleibende Humus wird mi reinem Wasser ausgesüßt, getrocknet und sammt dem Filter gewogen.

Beläuft sich das Gewicht z. B. auf 220 Gran und wiegt das Filter allein 60 Gran, so beträgt der Humus 160 Gran, oder 2 pt. des Bodengewichtes, falls von den 30 Loth abgeschlemmter Theilchen nur 10 Loth zur Untersuchung genommen worden sind.

Um den Gehalt an kohlensaurem Kalk zu bestimmen, wird eine bestimmte Menge, z. B. 10 Loth, von der abgeschlemmten Erde mit dreimal so viel Wasser vermischt, und Salzsäure so lange zugesetzt, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt. Nach 24stündiger Ruhe bei der gewöhnlichen Temperatur prüft man die Flüssigkeit mit einem Lakmuspapier, ob sie sauer reagirt; ist dies der Fall, so kann man sicher sein, daß die Säure alle Kalkerde (und Bittererde) aufgenommen hat. Im entgegengesetzten Falle muß der Flüssigkeit etwas Salzsäure zugesetzt werden. Man bringt nun die Erde mit der Flüssigkeit auf ein früher genau gewogenes Filter,

süßt dieselbe mit reinem Wasser auf dem Filter aus, trocknet die zurückgebliebene Erde, bestimmt ihr Gewicht, und die Differenz zeigt in der Regel die Menge der kohlensauren Kalkerde an. Beträgt das Gewicht der Erde nach der Behandlung mit Salzsäure sammt Filter nur 6¼ Loth und wiegt das Filter ¼ Loth, so hat die Salzsäure eine Differenz von 4 Loth hervorgebracht, welche in der Regel die Menge der kohlensauren Kalkerde anzeigen, da die Bittererde, welche ebenfalls von der Salzsäure aufgelöst wird, selten in größerer Menge in den Grundstücken angetroffen wird.

Um zu erfahren, ob die Differenz bloß von kohlensaurem Kalk herrührt, so braucht man die durch das Filter erhaltene Flüssigkeit mit reiner Pottasche zu versetzen, welche sich mit der Salzsäure verbindet und den Kalk ganz ausscheidet, so daß die ausgeschiedene Menge gleich ist dem Gewichtsverluste nach der Behandlung mit Salzsäure.

Ist dies nicht der Fall, d. h. ist der durch das kohlensaure Kali ausgeschiedene Antheil kleiner, als der frühere Gewichtsverlust, dann kann die Differenz entweder von der durch die Salzsäure aufgelösten Bittererde oder von aufgelöstem Eisenoxyd herrühren.

Um das Eisenoxyd, die Kalk- und Bittererde einzeln zu erhalten, verfährt man auf folgende Art:

Man setzt der Flüssigkeit zuerst blausaures Kali zu, wodurch das Eisenoxyd als Berlinerblau (eisenblausaures Eisenoxyd) niedergeschlagen wird; und da 100 Theile des gefällten und bei 80° R. getrockneten Berlinerblaus 32,5 Theilen Eisenoxyd entsprechen, so läßt sich die Menge des Eisenoxydes aus dem Gewichte des Niederschlages leicht berechnen.

Beträgt z. B. der Niederschlag 2 Loth, so hat man $100 : 32{,}5 = 2 : x$, also $x = \frac{32{,}5.2}{100} = \frac{650}{1000} = 0{,}650$ Loth Eisenoxyd.

Ist das Eisenoxyd ausgeschieden, so scheidet man den kohlensauren Kalk auf die oben angegebene Art mittelst Pottasche aus, und die übrige Flüssigkeit wird dann in einem offenen Gefäße 1 Stunde in der Siedhitze erhalten, wobei die Bittererde zu Boden fällt.

Wird jedoch kein bedeutender Ueberschuß an Salzsäure bei der Prüfung auf Kalk angewendet, dann erscheint die Ausscheidung der Talkerde und des Eisenoxydes nicht nothwendig, wenn es sich bloß darum handelt, die Kalkerde approximativ zu bestimmen; und der praktische Landwirth findet in einigen Gefäßen, in der Pottasche, der Schwefel- und Salzsäure, dem Lakmuspapier und einer genauen Wage die Mittel, um die Hauptbestandtheile, als Sand, Thon, Kalk und Humus seiner

Grundstücke quantitativ anzugeben, also zu beurtheilen, in welche Kategorie sein Boden gehört und welche Mittel zu seiner allfälligen Verbesserung angewendet werden sollen, da die Fruchtbarkeit des Bodens vorzugsweise durch ein passendes Verhältniß der 4 Hauptbodenbestandtheile bedingt ist [1]).

§. 260.

Faßt man die gegenwärtigen agronomischen Erkenntnisse zusammen, so stellen sich nachfolgende Punkte als unzureichend geprüft dar:

1. Es ist eine Thatsache, daß das Verhältniß der 4 Hauptbodenbestandtheile, als: Sand, Thon, Kalk und Humus sehr verschieden sein kann, ohne daß dadurch die Grundstücke unter gegebenen Verhältnissen an Fruchtbarkeit verlieren.

Es ist jedoch mehr als wahrscheinlich, daß es für die einzelnen klimatischen Verhältnisse und Kulturen ein bestimmtes Verhältniß der 4 Hauptbodenbestandtheile geben muß, welches sich in Beziehung auf die Lokalverhältnisse als das vollkommenste darstellt. Dieses Verhältniß ist jedoch bis auf den heutigen Tag noch in keinem Lande, ja selbst noch in keiner Gegend und in keiner Wirthschaft festgestellt.

2. Mit der Vertiefung der Dammerde nimmt die Produktionsfähigkeit des Bodens zu; allein es mangeln bis auf den heutigen Tag zuverlässige Thatsachen, um das Verhältniß zwischen der Tiefe der Dammerde und ihrer Produktionsfähigkeit fest zu stellen und einen richtigen Calcul über den Kostenaufwand und den Gewinn zu entwerfen.

3. Die Dammerde mit dem Untergrunde sollen die einzelnen Niederschläge aus der Atmosphäre auffangen und zurückhalten, damit die Pflanzen auch zur Zeit einer trockenen Witterung einen feuchten Standort, wenigstens in den tiefern Schichten, haben.

Wie tief muß die Dammerde sein oder wie tief muß der Untergrund gelockert werden, damit wenigstens die durchschnittlichen Niederschläge während der Vegetationsperiode von den verschiedenen Bodenarten vollkommen aufgenommen werden?

4. Der Untergrund und die tiefern Schichten sind bisher noch zu wenig untersucht und zur Verbesserung der Dammerde verwendet worden,

---

[1]) Zur näheren Belehrung über Bodenanalysen empfehlen wir Schübler's Agrikulturchemie und Agronomie, Sprengel's Bodenkunde, Freiherrn von Babo's Anleitung zur chemischen Untersuchung des Bodens, der 1850 eine populäre Anleitung veröffentlichte, Dr. Fresenius Lehrbuch der Chemie für Landwirthe 2c. Braunschweig 1847.

obgleich in vielen Fällen mit Grund erwartet werden kann, daß die sandigen und schottrigen Grundstücke auf den Gebilden der tertiären Gebirgsformation ruhen (§. 137 und 138).

5. Ueber das Verhältniß der Bodenbestandtheile zu den anorganischen Bestandtheilen der Pflanzen vermag die Literatur nichts Zuverlässiges anzuführen, da nicht ausgemittelt ist, wie viele anorganische Bestandtheile die Pflanzen dem Regenwasser, und wie viele der angewendeten Düngung zu verdanken haben.

Es ist eine Thatsache, daß nach der Brache (bei übrigen gleichen Umständen) größere Ernten erzielt werden, und der Grund dieser Thatsache liegt nicht allein in der bloßen Lockerung des Bodens, sondern auch in den Stoffen, welche dem Brachfelde durch das Regenwasser zugeführt werden.

Die Menge dieser Stoffe ist jedoch bisher, wie in der Meteorologie gezeigt wurde, noch nicht ausgemittelt [1]).

6. Die Menge des Düngers (Stallmistes), welcher erfordert wird, um die einzelnen Bodenarten in einem gleichen Grade der Produktivität zu erhalten, bietet noch ein weites Feld der Forschung.

7. Das Verfahren bei den Bodenanalysen ist noch zu komplicirt, um Anspruch auf eine allgemeinere Anwendung machen zu können. Und

8. die Untersuchungen über Humus und humussaure Salze lassen noch viel zu wünschen übrig.

Vierter Abschnitt.

Agrikultur oder Bodenpflege.

§. 261.

Im vorangehenden Abschnitte ist nachgewiesen worden, daß den Pflanzen die Lebensbedingungen nur mittelst des Bodens zugeführt werden, und daß eine Pflanze nur dann ein üppiges Wachsthum wahrneh-

[1]) Läge der Grund der wohlthätigen Wirkung der Brache in der bloßen Begünstigung der Verwitterung, wie in der neuesten Zeit behauptet wird, dann müßte die Brache bei sandigen Grundstücken wirkungslos bleiben, da selbst eine partielle Verwitterung der Kieselsteinchen nicht einmal nach Decennien bemerkt werden kann. Das was in den Grundstücken leicht verwitterbar war, ist durch die Jahrtausende zum größten Theil verwittert, und der Rest erfordert neue Jahrhunderte, um wenigstens Spuren einer vorgeschrittenen Verwitterung wahrnehmen zu können.

men läßt, wenn ihr der Standort die Lebensbedingungen in einem, ihrer individuellen Natur entsprechenden Verhältniß zuzuführen vermag.

Der Boden befindet sich jedoch nicht immer in einem solchen Zustande, um der eben erwähnten Anforderung zu entsprechen, und man sieht sich genöthiget, mannigfaltige Mittel anzuwenden, um den Boden in einen solchen Zustand zu versetzen, damit die auf ihm kultivirten Pflanzen Alles antreffen, was zu ihrem kräftigen Wachsthume erfordert wird.

Derjenige Theil der Pflanzenproduktionslehre, welcher sich mit diesen Mitteln und der Art ihrer Anwendung beschäftiget, heißt Agrikultur, Bodenzubereitungskunde oder Bodenpflege.

§. 262.

Die Ursachen, warum ein Boden den Pflanzen die Lebensbedingungen in einem entsprechenden Verhältnisse zuzuführen nicht vermag, sind:

1. ein unpassendes Verhältniß seiner Hauptbestandtheile, so, daß er mit Rücksicht auf das Klima und seine Lage entweder zu naß oder zu trocken, zu kalt oder zu hitzig, zu fest oder zu locker erscheint;

2. der Mangel an Nahrungsmitteln für die Pflanzen;

3. ein unpassender Aggregationszustand, in welchem sich die Bodenbestandtheile befinden, und

4. sonstige Hindernisse, welche der Kultur der Pflanzen überhaupt, und insbesondere denjenigen Pflanzen im Wege stehen, welche eine sorgfältigere Pflege erfordern.

Zu diesen Hindernissen gehören Felsen, Wasser, Gestrüppe, Bäume und dergleichen.

§. 263.

Die verschiedenen Ursachen der Unproduktivität oder der zu geringen Produktivität eines Bodens zu beseitigen, und denselben in den produktivsten Zustand zu versetzen, ist die Aufgabe der Agrikultur, welche nach der Absicht, welche durch die anzuwendenden Mittel erreicht, oder nach einem der 4 Haupthindernisse, welches beseitiget werden soll, in 4 Theile, nämlich:

in die Lehre der Bodenverbesserung,
" " " " Düngung,
" " " " Beackerung, und
" " " " Beurbarung zerfällt.

Erster Theil.

Die Lehre von der Bodenverbesserung.

§. 264.

Einen Boden verbessern, im weitesten Sinne, heißt seine Ertragsfähigkeit steigern.

In diesem Sinne ist die Bodenverbesserungskunde mit der Agrikultur identisch.

Nimmt man das Wort „verbessern" in einer engern Bedeutung, in welcher es hier genommen werden muß, so versteht man unter Verbesserung eines Bodens die Feststellung eines solchen Mengungsverhältnisses unter seinen Hauptbestandtheilen als Sand, Thon, Kalk und Humus, daß derselbe mit Rücksicht auf das Klima und seine Lage im Stande ist, ein kräftigeres Wachsthum bei den Pflanzen hervorzubringen und zu unterhalten.

Da in der Agronomie nicht nur die Eigenschaften der einzelnen Bodenbestandtheile, sondern auch der einzelnen Bodenarten dargestellt wurden, so erscheint die Bodenverbesserung, in der eben angegebenen Bedeutung, als eine bloße Anwendung der Agronomie, aus deren Lehren sich die Mittel von selbst ergeben, welche anzuwenden sind, um die fehlerhaften Eigenschaften eines Bodens, oder wenn er zu naß oder zu trocken, zu kalt oder zu hitzig, zu fest oder zu locker ist, zu beseitigen. Uebrigens sind bereits auch in der Bodenkunde die Mittel bei den einzelnen Bodenarten angeführt, um ihre physikalischen Eigenschaften zu verbessern.

Zweiter Theil.

Die Lehre von der Düngung.

§. 265.

Um zu erfahren, welche Stoffe die Pflanzen bedürfen, um ihre Organe zu bilden, und durch diese jene ihrer Bestandtheile zu erzeugen, welche als die Produkte der Lebenskraft erscheinen, muß man früher wissen, aus welchen Elementen sowohl die Organe als die organischen Produkte der Pflanzen zusammengesetzt sind.

Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Chemie sind Kohlen-, Sauer-, Wasser- und Stickstoff (Schwefel und Phosphor in manchen Fällen) die Elementarstoffe, welche die Lebenskraft sowohl der Zahl als

dem Quantum nach in den mannigfaltigsten Verhältnissen auf eine von der chemischen Affinität abweichende, uns aber bisher noch unbekannte Art mit einander verbindet, und die mannigfaltigsten Produkte, als: Schleim, Gummi, Stärkmehl, Kleber, Zucker ꝛc. zu Tage fördert.

§. 266.

Was die Chemie bisher über die Zusammensetzung der nähern Pflanzenbestandtheile oder Pflanzenprodukte gelehrt hat, besteht in Folgendem:

1. Bei einer Art der vegetabilischen Produkte erscheint der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe in demselben Verhältnisse verbunden wie im Wasser, und die Lebenskraft braucht nur den Kohlenstoff in einem bestimmten Verhältnisse mit dem Wasser zu verbinden, um diese Art von organischen Produkten zu erzeugen.

Hieher gehören: Gummi, Stärkmehl, Zucker und Holzfaser aller Art.

Bei diesen Körpern, welche man hydrokarbonische Verbindungen, auch indifferente oder neutrale Stoffe nennt, weil sie weder die Eigenschaften der Säuren noch der Alkalien besitzen, wechselt der Kohlenstoffbedarf zwischen 36—52 pt., und beträgt im Durchschnitt 44 pt. [1]) d. h. es werden 44 Theile Kohlenstoff und 56 Theile Wasser erfordert, um 100 Theile Gummi, Stärkmehl, Zucker ꝛc. zu erhalten.

2. Eine zweite Art der Pflanzenprodukte charakterisirt sich dadurch, daß der Sauerstoff in einer größern Menge wie im Wasser vorkommt, und daß der Gehalt an Kohlenstoff bloß zwischen 20 bis 48 pt. wechselt, also im Durchschnitte nur 34 pt. beträgt.

Bei diesen Verbindungen besteht die Wirksamkeit der Lebenskraft darin: mit den Elementen des Wassers nicht bloß den Kohlen-, sondern auch noch etwas Sauerstoff zu vereinigen, weßhalb man sie auch hyperoxydirte Verbindungen oder Säuren nennt, weil sie die Eigenschaften der Mineralsäuren vollkommen besitzen.

Hierher gehören: die Essig-, Citronen-, Aepfel-, Klee-, Weinsteinsäure ꝛc. [2])

---

[1]) Nach den Analysen von Gay-Lussac, Thenard, Berzelius, Mitscherlich, Hermbstädt, Prout, Sprengel, Querin u. m. a., welche in De Candolle's Pflanzenphysiologie, S. 364, tabellarisch zusammengestellt sind.

[2]) Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Pflanzen bloß die absorbirte Kohlensäure mit dem Wasser verbinden, um die Pflanzensäuren zu erzeugen. Denn die Bildung der Säuren ist der erste Akt der Lebenskraft, welche bei fortgeschrittener Vegetation aus denselben, durch allmälige Zerlegung der Kohlensäure, die indifferenten Stoffe bildet; da, um diese hervorzubringen, nichts anderes erfordert wird, als den Gehalt an Sauerstoff zu vermindern, und den an Kohlenstoff zu erhöhen.

3. Eine dritte Art der Pflanzenverbindungen charakterisirt sich dadurch, daß der Wasserstoff in einer größern Menge wie im Wasser vorkommt, und daß der Gehalt an Kohlenstoff zwischen 56 bis 90 pt. wechselt, und im Durchschnitte 73 pt. beträgt.

Um diese Art von Verbindungen hervorzubringen, muß die Lebenskraft nicht nur mehr Kohlenstoff (theils aus der absorbirten Kohlensäure theils aus dem Humusextrakte) binden; sondern sie muß auch das Wasser zerlegen, den Sauerstoff ausscheiden und den Wasserstoff assimiliren; weßhalb man sie auch hyperhydrogenisirte (überschüßig wasserstoffhältige) Körper nennt.

Hierher gehören die harzigen und wachsartigen Stoffe, die fetten und ätherischen Oele, so wie einige säuerliche Verbindungen, als Talg-, Margarin-, Benzoesäure 2c. [2])

4. Eine vierte Art von Pflanzenprodukten zeichnet sich dadurch aus, daß außer Kohlen-, Sauer- und Wasserstoff auch noch der Stickstoff in ihrer Zusammensetzung erscheint, weßhalb man sie azotische oder stickstoffhältige Verbindung nennt.

Der Gehalt an Kohlenstoff wechselt bei denselben zwischen 34 bis 78 pt. und beträgt im Durchschnitte 56 pt., und der an Stickstoff zwischen 2 bis 30 pt. und beträgt im Durchschnitte 16 pt.

Das Verhältniß des Sauerstoffes zum Wasserstoff ist bei diesen Verbindungen äußerst verschieden, so, daß sich über den Vorgang der Lebenskraft bei ihrer Bildung nichts Zuverläßiges sagen läßt.

So viel ist durch Versuche konstatirt worden:

a) daß das Quantum der stickstoffhältigen Verbindungen in den Pflanzen mit dem Stickstoffgehalte ihres Standortes in dem innigsten Zusammenhange steht [2]), daß also den Pflanzen der Bedarf an Stickstoff vorzugsweise durch den Boden zugeführt werden muß, und

b) daß diese Zuführung nur in der Form von Ammoniak, Salpetersäure, salpetersauren Salzen und von Humusextrakt erfolgen kann. §. 26, 105, 190.

Die Körper, die zu den stickstoffhältigen Verbindungen gehören, sind: einige Säuren, als Blau-, Indigo- und Asparaginsäure, einige in-

---

Sind die Pflanzensäuren nicht bloße, durch die Individualität der Pflanzen herbeigeführte Modifikationen der absorbirten Kohlensäure — etwa bloße Salze dieser Säure mit dem Wasser?

[1]) Einige Chemiker rechnen auch den Mannazucker und das Glycerin hierher.

[2]) Hermbstädt's und Tessier's Versuche in Erdmann's Journ. B. 12. S. 1.

differente Stoffe, als Kleber, Eiweiß, Satzmehl ꝛc. und die Alkaloide, als: Solanin, Chinin, Strychnin, ꝛc.

Endlich gibt es noch eine fünfte Art von Verbindungen, bei welchen außer den sub 4 angeführten vier Elementen auch noch der Schwefel in der Zusammensetzung erscheint, und welche deßhalb Schwefelverbindungen oder Sulfurete in uneigentlichem Sinne des Wortes genannt werden.

Hierher gehören: das Legumin, welches nach Braconnot sehr viel Schwefel enthält [1]), und einen wesentlichen Bestandtheil der Körner von Erbsen, Bohnen, Faseolen ꝛc. bildet; das flüchtige Oel des schwarzen Senf (11 pt.) und das Sulfusinapisin. (9 pt.) [2])

Uebrigens enthalten Kleber und Eiweiß auch etwas Schwefel [3]).

§. 267.

Aus dieser Darstellung der Zusammensetzung der Pflanzenprodukte ergibt sich: daß Kohlen-, Sauer-, Wasser-, Stickstoff und Schwefel als die Grundstoffe aller vegetabilischen Verbindungen erscheinen, und daß das Wesen der Lebenskraft der Pflanzen in dem Möglichkeitsgrunde besteht, diese Elemente unter Einwirkung der Imponderabilien und der Luft in den mannigfaltigsten Verhältnissen auf eine von der rein chemischen Affinität abweichende Art miteinander zu vereinigen, und die eben angeführten Produkte zu erzeugen.

§. 268.

Da die Pflanzen keine Materie selbst zu erzeugen, noch ein Element in ein anderes umzuwandeln vermögen, so muß der Lebenskraft das Verarbeitungsmaterial gereicht werden, wenn sie bildend erscheinen soll.

Das Verarbeitungsmaterial liefert zuletzt der Anorganismus, denn jene Pflanzen, mit welchen unser Planet zuerst belebt wurde, waren mit ihren Elementen ausschließlich an den Anorganismus gewiesen, und viele sind es noch jetzt, welche auf Felsen, Mauern und andern Orten, in welchen keine Spur von fruchtbarer Erde angetroffen wird, wachsen und oft eine ansehnliche Größe erreichen.

§. 269.

Die Pflanzen sind nicht im Stande, die Elemente des Anorganis-

---

[1]) Berzelius Chemie B. 6, S. 463.

[2]) Boutron und Robiquet im Journ. de Pharm. 1831 p. 293.

[3]) Von den Verbindungen, in welchen der Phosphor erscheint, sind in der neusten Zeit einige Säuren von Zeise angegeben worden. Wie z. B. die Acephossäure (Erdmann's Journ. B. 26, S, 179). Da jedoch derlei Verbindungen noch nicht genau untersucht wurden, so soll der Phosphor außer der Betrachtung gelassen werden. (§. 143, 7.)

mus als solche, sondern nur in ihren Verbindungen aufzunehmen und zu assimiliren, denn:

1. ist die Verbreitung des Kohlenstoffes im reinen Zustande sehr beschränkt, und zudem ist er als Diamant durchaus unlöslich [1]);

2. findet ein gleiches Bewandtniß bei dem reinen Schwefel Statt;

3. wird der Wasserstoff in der Natur isolirt nicht angetroffen; [2])

4. scheiden die Pflanzen den in der Nacht aufgenommenen Sauerstoff in der Sonne wieder aus; [3]) und

5. geht aus den Versuchen Boussingault's [4]) und den landwirthschaftlichen Erfahrungen [5]) mit Evidenz hervor, daß der atmosphärische Stickstoff an den Verbindungen der Pflanzen keinen Antheil nimmt.

§. 270.

Die Verbindungen, in welchen der Anorganismus den Pflanzen die erforderlichen Elemente oder das Verarbeitungsmaterial zuführt, sind:

1. das Wasser,
2. die freie Kohlen- und Salpetersäure [6]),
3. die kohlen- und salpetersauren Salze [7]),

---

[1]) Von dem Kohlenstoffe in den Kohlenlagern kann hier keine Rede sein, da diese ihren Ursprung dem Organismus verdanken.

Der Graphit, der dem Anorganismus angehört, ist kein einfacher Körper, also kann von ihm gegenwärtig keine Rede sein.

[2]) Einige Naturforscher wollen den Wasserstoff in der Atmosphäre — als Grundstoff der Miasmen — gefunden haben. Was jedoch nach zuverlässigen Untersuchungen in Abrede gestellt werden muß.

[3]) Tatum in Philos. Magaz. and Journ. 1817 p. 42, und Schweigger's Journ. B. 23, S. 234; Dr. Ellis in Schweigger's Journ. B. 23, S. 242; Ruhland in Schweigger's Journ. B. 14, S. 356; und de Saussure in Journ. de pharmacie 53 T, p. 393.

[4]) Die Unzulänglichkeit der Versuche Boussingault's über die Absorption des atmosphärischen Stickstoffes (Annal. de Chimie et Physique T. 67 p., 5) findet man in meiner Statik S. 46 dargestellt.

[5]) Würde der atmospärische Stickstoff einen Antheil an den Pflanzenverbindungen nehmen, dann hätte Hermbstädt bei seinen Versuchen die Erfahrung nicht machen können, daß die stickstoffhältigen Verbindungen mit dem Stickstoffgehalte der angewendeten Düngerarten in einem geraden Verhältnisse stehen.

[6]) Die Salpetersäure wird durch elektrische Funken in der Atmosphäre fortwährend gebildet, und die Bildung des Salpeters und des Mauerfraßes scheint eine Folge der disponirenden Wahlverwandschaft zu sein.

[7]) Marschall über die Zerlegung des kohlensauren Kalkes durch die Wurzeln in Hermbstädt's Archiv B. 7, S. 117.

4. die schwefelsauren Salze, und insbesondere der schwefelsaure Kalk oder Gips, und

5. das Schwefelwasserstoffgas und die Schwefelsäure [1]).

Der Inbegriff dieser Verbindungen bildete in jener Periode unserer Erde, wo die Pflanzen ausschließlich an den Anorganismus mit dem Verarbeitungsmaterial gewiesen waren, die eigentliche Nahrung der Pflanzen oder den natürlichen Dünger in der strengsten Bedeutung des Wortes.

Man versteht also unter Dünger nur solche Verbindungen, welche Elemente der Pflanzengebilde enthalten, und welche, von den Pflanzen aufgenommen, die Vegetation befördern.

Die Körper, aus welchen Dünger entsteht, heißen Düngermaterial, und das Verfahren, das Düngermaterial in Dünger umzuwandeln, Düngerbereitung.

§. 271.

Da bei dem natürlichen Dünger oder der natürlichen Zuführung der Nahrungsstoffe, das Wachsthum der Pflanzen sehr prekär, und ihr Ertrag nicht zureichend erscheint, um die sich mehrenden Bedürfnisse zu befriedigen, so sieht sich der Mensch genöthiget, das Wachsthum der Pflanzen zu befördern.

Besteht die Beförderung in der Zuführung von Pflanzennahrung, so heißt sie Düngung, und die zugeführte Pflanzennahrung künstlicher Dünger.

§. 272.

Hier entsteht nun die Frage: Ob der Landmann bei der Düngung auf die bloße Zuführung der §. 270 angeführten Verbindungen beschränkt ist, oder ob es außer diesen noch Körper gibt, welche als Nahrung der Pflanzen oder Dünger angesehen werden können?

Die Erfahrung lehrt, daß bei der Zersetzung organischer Körper außer Wasser-, Kohlen- und Salpetersäure, salpetersauren Salzen und geschwefeltem Wasserstoffgas, also außer der natürlichen und ursprünglichen Nahrung der Pflanzen auch noch kohlen- und salpetersaures Ammoniak, Humussäure, humussaure Salze, Humusextrakt, gekohltes und

---

[1]) In der Form von Ammoniak oder Ammoniaksalzen vermag der Anorganismus den Pflanzen den Stickstoff nicht zuzuführen, da man natürlichen Salmiak nur als Sublimat in Spalten der Vulkane antrifft (Moh's Mineralogie, Leipzig B. 2 S. 51), und das Ammoniak, als Produkt der Fäulniß, in keiner Felsart angetroffen wird. Die Spuren die man im Regenwasser von Ammoniak (kohlen- und salpetersaures) antrifft, rühren von der Fäulniß organischer Körper her.

gephosphortes Wasserstoffgas gebildet werden [1]), und daß alle diese Verbindungen, in entsprechender Menge angewendet, die Vegetation befördern [2]).

Diesem nach ist der Landwirth bei der Düngung nicht allein an die ursprünglichen, dem Anorganismus angehörigen Nahrungsmittel der Pflanzen beschränkt, sondern er findet in den zuletzt angeführten Verbindungen neue Wege die Vegetation zu befördern, und in dem Zersetzungsprocesse das Mittel, durch welches die Düngermaterialien in Dünger umgewandelt werden.

§. 273.

Faßt man diejenigen Verbindungen, welche als Nahrung der Pflanzen angesehen werden können, zusammen; so erhält man folgende Uebersicht:

1. Wasser,
2. Kohlensäure,
3. Salpetersäure,
4. Humussäure,
5. Schwefelsäure,
6. Humusextrakt,
7. kohlensaure Salze (besonders von Ammoniak, Kali, Natron und Kalk),
8. salpetersaure Salze (besonders von Ammoniak, Kali, Natron und Kalk),
9. humussaure Salze (besonders von Ammoniak, Kali, Natron und Kalk),
10. schwefelsaure Salze (besonders Gips), und
11. geschwefeltes, gekohltes oder gephosphortes Wasserstoffgas [3]).

---

[1]) Es werden auch noch einige stinkende Gasarten, besonders wenn Thiere faulen, entwickelt, allein über diese Körper vermag die Wissenschaft gar nichts aufzuweisen.

[2]) Schübler und Lampadius über die Wirksamkeit des Ammoniaks, der salpeter- und humussauren Salze in Erdmann's Journ. B. 10, 11 und 12; Bruce über die Wirkung der salpetersauren Salze in dem Quarterly Journ. of Agricult. 1830 Nr. IX.; österr. Zeitschrift für den Landmann Jahrg. 2. S. 1069; und Davy über den Einfluß der bei der Fäulniß entbundenen Gasarten in den Elementen der Agrikulturchemie S. 347.

[3]) Durch nichts erhält der Mensch eine so klare Vorstellung über jene Verbindungen, welche als Nahrung der Pflanzen angesehen werden können, als durch den Gährungsprozeß. Denn durch diesen Prozeß müssen die organischen Wesen in jene

§. 274.

Bei jenen dieser Verbindungen, welche schon als solche in der Natur gebildet vorkommen und leicht erhalten werden können, wie z. B. das Wasser, der kohlen- und schwefelsaure Kalk, handelt es sich bloß darum, in welcher Form, zu welcher Zeit und in welcher Menge dieselben angewendet werden sollen.

Bei den übrigen handelt es sich überdies noch um die Materialien aus welchen sie gewonnen, und um das Verfahren, welches bei ihrer Gewinnung zu beobachten ist.

Diesem nach müssen in der Lehre der Düngung folgende Fragen bei jedem Düngermaterial beantwortet werden:

1. Welches Verfahren ist anzuwenden, um aus einem Düngermaterial Dünger zu erzeugen?

2. In welcher Form kann der Dünger am vortheilhaftesten angewendet werden?

3. Zu welcher Zeit und auf welche Art soll die Anwendung erfolgen? Und

4. in welcher Menge soll der Dünger nach Maßgabe seiner Wirksamkeit oder seines Werthes angewendet werden?

§. 275.

Als Düngungsmaterial können gegenwärtig nur jene Körper behandelt werden, welche keiner weitern, vortheilhaftern Verwendung mehr fähig sind.

Diese Körper lassen sich nach den Reichen, welchen sie angehören,

1. in thierische,
2. in vegetabilische,
3. in thierisch-vegetabilische,
4. in mineralische, und
5. in gemengte Düngermaterialien und Düngerarten eintheilen.

Körper zerfallen, aus welchen sie ursprünglich entstanden sind, wenn keine Störung in dem gegenseitigen Verhältnisse der Theile der materiellen Welt erfolgen, also unser Planet organisationsfähig erhalten werden soll.

Das Leben ist der vereinigende, die Gährung der trennende Prozeß, und ihr gegenseitiges Verhältniß die Bedingung des unabänderlichen Gleichgewichts in der materiellen Welt. Alle angeführten Verbindungen sind Produkte der Gährung, alle aber sind auch Nahrungsmittel der Pflanzen.

Diesem nach zerfällt die Düngerlehre in 5 Hauptstücke, in welchen bei jedem Düngermaterial die im vorigen §. angeführten Fragen beantwortet werden.

Erstes Hauptstück.

Thierische Düngermaterialien und Düngerarten.

Blut.

§. 276.

Das Blut, welches so häufig gar keinem Zwecke zugeführt wird, liefert ein vortreffliches Düngermaterial.

Es besteht aus 75 pt. Wasser und 25 pt. trockener Substanz [1]), welche aus Fibrin (Thierfaser), Albumin, Fett, Käsestoff, Hämatin und Extraktivstoff zusammengesetzt ist [2]).

Das Fibrin und Albumin, als die vorherrschenden und wesentlichen Bestandtheile des Blutes, bestehen nach Mulder aus:

54 Kohlen-,
22 Sauer-,
16 Stickstoff und
8 Wasserstoff [3]).

Diesem nach enthalten 100 Theile frischen Blutes

14 pt. Kohlen- und
4 pt. Stickstoff [4]).

Das Blut wirkt im frischen, concentrirten Zustande wie ein Gift auf

---

[1]) Derosne in Agricult. Manuf. Avr. 1831 p. 22; und Dingler's Journ. B. 41, S. 299.

[2]) Simon im Archiv für Pharmacie B. 18, S. 35; Berzelius Jahresbericht B. 9, S. 263; B. 20, S. 550; Lecanu in den Annal. de Chimie et Phys. T. 48, p. 308; Prevost und Dumas in Schweigg Journ. B. 38, S. 507, und Nasse in Erdmann's Journ. B. 26, S. 146.

[3]) Berzelius Jahresbericht B. 18, S. 334; und Liebig's organ. Chemie in ihrer Anwendung auf Thierphysiologie, 1842, S. 324. Hier wird der Aschengehalt mit 4,42 pt. angegeben.

[4]) Bei diesen, so wie bei allen nachfolgenden Berechnungen werden die kleinen Brüche weggelassen und die großen zur Einheit erhoben werden Die Verschiedenheit der chemischen Analysen eines und desselben Körpers rechtfertiget zureichend eine solche Vereinfachung der Rechnung.

die Pflanzen [1]), und es muß wenigstens mit 200 pt. Wasser verdünnt oder früher etwas gegohren mit Erde vermengt, als ein sehr feines Pulver unmittelbar vor oder nach der Saatbestellung in der Nähe der Pflanzen angewendet werden [2]).

§. 277.

Um die Menge und den relativen Werth des Blutes bestimmen zu können, muß von der Erfahrung ausgegangen werden, daß die Wirksamkeit der Düngerarten vorzugsweise von ihrem Stickstoffgehalte, also von dem Möglichkeitsgrunde Ammoniak, Salpetersäure und salpetersaure Salze zu bilden, abhängt [3]), und daß der Stickstoffgehalt bei den gewöhnlichen Ernten pr. Joch.

1) 40 Pfd. im Durchschnitte der Cerealien, als: Weizen, Roggen, Hafer, Gerste, Hirse und Buchweizen;
2) 100 „ „ „ der ölhältigen Pflanzen, als: Lein, Hanf, Rübsen und Raps;
3) 126 „ „ „ beim Mais;
4) 138 „ „ „ der Hülsenfrüchte, als: Erbsen, Bohnen, Faseolen, Linsen, Wicken, Klee und Luzerne;
5) 216 „ „ „ der Wurzelgewächse, als: Kartoffeln, Rüben aller Art, sammt Kopfkraut [4]);

also im Durchschnitte aller Kulturpflanzen 124 Pfd. Stickstoff pr. Joch beträgt.

Da der Stickstoffgehalt des Blutes mit 4 pt. angegeben wurde, so läßt sich auch die absolute Menge berechnen, die erfordert wird, um den Bedarf an Stickstoff bei den einzelnen Ernten zu decken.

Diese Menge wechselt zwischen 1000 bis 5400 Pfd., und beträgt im Durchschnitte aller Kulturpflanzen 300 frisches oder 775 Pfd. trockenes Blut.

---

[1]) Davy in seinen Elementen der Agricultur; und des Verfassers Versuche in den Verhandlungen der k. k. steierm. L. G.

Nach dieser Quelle hat das frische Blut nur bei den Kartoffeln keinen Nachtheil, sondern eine außerordentlich wohlthätige Wirkung hervorgebracht.

[2]) Dingler's Journ. B. 41, S. 295.

[3]) Hermbstädt in Erdmann's Journ. B. 12, S. 1 ꝛc.; und Dubrunfaut in Agricult. Manuf. Août 1850, p. 232, und Dingler's Journ. B. 41, S. 159.

[4]) Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues S. 12.

Da die Masse des Blutes beim Rind im Allgemeinen 3,2 pt. beträgt [1]), also ein Ochs von 1000 Pfd. lebenden Gewichtes 32 Pfd. Blutmasse beim Schlachten liefert, so reichen 100 Ochsen hin, um den Bedarf an Stickstoff bei den Kulturpflanzen pr. Joch zu decken.

Nach Derosne werden in Frankreich 750 Kilogramme oder 1500 Pfd. trockenes Blut pr. Hektar (= 1,7 n. ö. Joch) angewendet [2]).

Dies macht pr. Joch 882 Wiener Pfd. Man sieht hieraus, wie sehr die Erfahrung mit der nach dem Stickstoffgehalte geführten Berechnung übereinstimmt.

Obwohl das Blut auf dem flachen Lande, wegen der geringen Fleischkonsumtion, keine wichtige Rolle als Düngermaterial spielen kann, so verdient es doch in der Nähe großer Städte von Seiten der Gärtner eine besondere Beachtung, da nach einer Düngung mit Blut vorzugsweise die Gemüsearten gut gedeihen und nahrhafter erscheinen.

Hornspäne, Klauen und Haare.

§. 278.

Diese Körper haben eine gleiche Zusammensetzung, und bestehen nach Mulder, welcher das Horn von Hirschen untersuchte aus:

50 Kohlen-,
25 Sauer-,
18 Stick-, und
7 Wasserstoff [3]).

Sollen diese Körper schnell und wohlthätig wirken, so müssen sie zertheilt, befeuchtet — besonders mit Jauche — den Bedingungen der Gährung längere Zeit ausgesetzt, und dann seicht mit den Bodenbestandtheilen kurz vor der Saatbestellung gemengt, oder auch, falls sie zureichend zersetzt sind, über die Saat ausgestreut werden.

Da die Hornspäne 18 pt. Stickstoff enthalten, so werden 689 Pfd. pr. Joch erfordert, um den jährlichen Stickstoffbedarf pr. 124 Pfd. bei den Kulturpflanzen zu decken.

Da jedoch die Hornspäne selbst in bloßem Sande erst im 3. Jahre

---

[1]) Mittheilungen der k. k. mähr.-schles. L. G. zu Brünn B. 2, S. 246. Hier ist bloß von jenem Blut die Rede, welches beim Schlachten gewonnen wird.

[2]) Agricult. Manuf. Avr. 1831, p. 22.

[3]) Berzelius Jahresb. B. 18, S. 640; und Poggendorf's Annal. B. 11, S. 279.

ganz zersetzt werden, so können pr. Joch höchstens 21 Ct. fein zertheilter Hornspäne angewendet werden [1]).

Am vortheilhaftesten werden die Hornspäne ausgenützt, wenn sie angefeuchtet und mit feiner Erde vermengt, über die Wiesen ausgestreut werden [2]).

Knochen.

§. 279.

Ungebrannte. Nach den Untersuchungen von Fourcroy, Vauquelin und Quillot enthalten die Knochen:

51 pt.	animalische	und	49 pt.	erdige	Substanzen	bei	Ochsen,
46 „	„	„	54 „	„	„	„	Kälbern,
48 „	„	„	52 „	„	„	„	Schweinen und
30 „	„	„	70 „	„	„	„	Schafen [3]) also
44 „	„	„	56 „	„	„	„	den Hausthieren im Durchschnitte.

Die erdigen Theile bestehen größtentheils aus phosphorsaurem (50 pt.) und kohlensaurem Kalk, und enthalten nach Berzelius Untersuchungen auch noch etwas Natron, Fluorkalcium und Spuren von Kochsalz.

Die animalische Substanz (Fett, Faser und Knorpel) besteht aus:

48 Kohlen-,
28 Sauer-,
16 Stick- und
8 Wasserstoff.
100

[1]) Bringt man die Hornspäne in großen Quantitäten, zu 100 bis 300 Ct. pr. Joch unvorbereitet auf die Aecker, dann werden die Pflanzen in einen krankhaften Zustand versetzt. (Verhandlungen der k. k. L. G. in Steiermark H. 43—46.)

[2]) Auf der Herrschaft Reifnitz in Krain war ich Augenzeuge von der überaus wohlthätigen Wirkung der Klauen bei Wiesen. Hier werden Schaf-, Ziegen- und Rindsklauen so in den Boden gesteckt, daß sich in denselben das Wasser sammeln kann, und rings um jede Klaue bemerkt man eine ungewöhnlich auffallende Vegetation. — Ein gleiches Verfahren soll nach Leuch's Düngerlehre, Nürnberg 1825, S. 331. auf den Bergwiesen bei Heidelberg mit Rindsklauen beobachtet werden.

[3]) Correspondenz-Blatt B. 7, S. 328. Diese Angaben stimmen auch mit den Untersuchungen D'Arcet's vollkommen überein. (Bullet. de la Societ. d'Encouragem. Nr. 220, p. 385, und Dingler's Journ. B. 23, S. 244).

Diesem nach enthalten 100 Theile unausgesottene und ungebrannte Knochen 6½ pt. Stickstoff [1]).

§. 280.

Die Knochen müssen vor ihrer Anwendung in ein feines Mehl umgewandelt und vor, während oder auch nach der Saat auf einem lockern, warmen, und nicht ganz armen Boden, auf welchem überhaupt die Bedingungen der Gährung in einem entsprechenden Verhältnisse einwirkten, angewendet werden.

Was die anzuwendende Menge anbelangt, so beläuft sich dieselbe auf 1907 Pfd., um den Stickstoffbedarf pr. Joch mit 124 Pfd. zu decken, da die Knochen 6½ pt. Stickstoff enthalten.

Da zu der gänzlichen Zersetzung des Knochenmehls 2—3 Jahre erfordert werden, so sollen wenigstens 35 bis 60 Ct. pr. Joch angewendet werden.

Die Engländer, welche die kompetentesten Richter über die Wirksamkeit des Knochenmehls sind, wenden 25 bis 40 Bushel pr Acre an. Dies macht 19 bis 30 Metzen oder 38 bis 60 Ct. pr. Joch.

Man sieht hieraus, daß die Erfahrung mit der nach dem Stickstoffgehalte, also nach der animalischen Substanz geführten Rechnung auf das Vollkommenste übereinstimmt, und diese Uebereinstimmung ist der sprechendste Beweis, daß die direkte Wirksamkeit der Knochendüngung einzig und allein in der animalischen Substanz gesucht werden muß. Indirekt kann das Knochenmehl die Vegetation auf einem bündigen Boden befördern, indem es seine Cohäsion vermindert, seine Austrocknung fördert und seine Erwärmung steigert.

In diesem Falle müssen bedeutende Quantitäten angewendet werden, was jedoch in der Regel bei dem hohen Preise der Knochen praktisch unausführbar erscheint, zumal derselbe Zweck mit Sand, Kalk oder Kalkmergel mit einem weit geringern Kostenaufwande erreicht werden kann.

§. 281.

Was den gegenwärtigen Standpunkt der Erfahrungen über die Wirksamkeit der Knochen anbelangt, so bestehen dieselben in folgendem:

Nach Wred's Versuchen zeigt sich das Knochenmehl als ein bloßes Lockerungsmittel des Bodens [2]).

---

[1]) Tavitier veranschlagt in den Annal. d'agricult. de Roville Nr. VI. p. 376 den Stickstoffgehalt mit 10 pt., was offenbar zu hoch ist.

[2]) Möglin'sche Annalen B. 17, S. 147.

Nach Dombasle's Versuchen war die Wirkung ungünstig [1]).

Freiherr von Voght fand das Knochenmehl unwirksam, und eben so Körte, [2]) Pabst und Lengerke [3]).

Als eine der wirksamsten Düngerarten wird das Knochenmehl von Ebner geschildert [4]).

Derosne und Payen setzen 3 Pfd. Knochenmehl gleich 72 Pfd. Pferdedünger [5]).

Nach Freiherrn von Ehrenfels wird 1 Ct. Knochenmehl 12 Ct. Stallmistes gleich gehalten.

Nach englischen Erfahrungen ist das Verhältniß der Wirkung der Knochen zu dem Stallmiste wie:

7 : 5 in Beziehung auf die Güte des Korns,
5 : 4 „ „ „ „ Menge „ „ und
3 : 2 „ „ „ „ Dauer der Wirkung [6]).

Die Dancaster Ackerbau-Gesellschaft ernannte eine Commission, welche ein Gutachten über die Wirkungen der Knochendüngung abgeben sollte.

Das Wesentlichste dieses Gutachtens ist:

1. daß das Knochenmehl nur auf einem Sand-, Kalk-, Kreide- und Torfboden als ein schätzbarer Dünger erscheine, dagegen auf einem schweren Boden wirkungslos bleibe [7]);

2. daß es mit Stallmist vermengt am meisten wirke;

---

[1]) Annal. d'agric. de Roville, Paris, 1824, p. 213.

[2]) Möglin'sche Annalen, B. 17, S. 344, und B. 29, S. 224.

[3]) Universal-Blatt von Putsche und Schweitzer, B. 5, S. 28.

[4]) Knochenmehl als der wirksamste Dünger, Heilbronn 1829.

[5]) Agriculture Manuf. Avril 1832, p. 22. Dingler's Journ. B. 41, H. 4. Payen, vom Dünger und dessen Anwendung, aus dem Französischen, Köln 1841, S. 17. Nach Payen wendet man in Frankreich 15 Hektol. pr. Hektar an, und hält die Knochen auf sandigen Grundstücken für sehr wirksam. (Annal. d'agricult. franc. 1825. Nov.)

[6]) Universal-Blatt, B. 13, S. 61.

[7]) Nach andern englischen Erfahrungen wirkt das Knochenmehl auch auf einen bündigen Boden, wenn derselbe humusreich ist, und pr. Acre 45—60 Bushel angewendet werden, daß aber durch dasselbe die Anwendung des Stallmistes nicht entbehrlich wird (Universal-Blatt B. 5, S. 41).

In der Encyclopädie der deutschen Landwirthschaft 1837, S. 158, heißt es: daß es bloß auf feuchtem Boden wirke. — Nach den Verhandlungen der königl. schwedischen Akademie, Jahrg. 1833 und 1834, wirkt es bloß auf trockenen Grundstücken, und damit stimmen meine vieljährigen Versuche vollkommen überein.

3. daß das Knochenmehl in dem Falle, als es mit anderem Dünger nicht gemengt ist, mit dem Samen ausgestreut werden soll; und

4. daß von gemahlenen Knochen 25 Bushel (à 0,57 Metzen) und von ungemahlenen 40 Bushel pr. Acre (1125 W. Quad. Klaft.) angewendet werden müssen, um die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen [1]).

Nach französischen Erfahrungen sollen die gekochten Knochen weit wirksamer sein, als die ungekochten, weil bei erstern die thierische Substanz mit der Knochenerde nicht so innig verbunden ist, als bei den letztern [2]).

Nach den komparativen Versuchen des Domänen-Pächters Maier betrug der Ertrag der Kartoffeln bei der Knochendüngung 97, und auf dem ungedüngten Felde ebenfalls 97 Gwthl. [3]).

Nach Lampadius wirkt das Knochenmehl nur dann, wenn 3—4 Scheffel, à 225 Pfd., welche 132 Pfd. Gallerte enthalten, auf 150 Quadr.-Ruthen angewendet werden [4]).

Nach meinen Erfahrungen zeigt sich das Knochenmehl am wirksamsten beim Hanf, Buchweizen, Kartoffeln, weißen Rüben und der Luzerne; und nach Ebner ist das Knochenmehl am wirksamsten, wenn es angefeuchtet und mit Kochsalz oder Salzen vermengt in Haufen so lange liegen gelassen wird, bis es einen unangenehmen Geruch verbreitet, wo es dann untergebracht und nicht oberflächlich liegen gelassen werden soll. — Bei Wiesen soll das Knochenmehl nach Ebner jederzeit im Herbst angewendet werden [5]).

§. 282.

Gebranntes Knochenmehl oder Spodium. Seit der Einführung der Zuckererzeugung aus Runkelrüben, wird die Frage verhandelt: ob das

---

[1]) British Farmers magazine, V. III. p. 208, und Universal-Blatt von Schweitzer B. 6, S. 129.

[2]) Annales de l'agric. française, par Tessier, Nr. 67, und Möglin'sche Jahrbücher von Körte, B. 1, S. 36.

[3]) Möglin'sche Jahrb. B. 1, S. 39.

[4]) Erdmann's Journ. Jahrg. 1828, B. 1, S. 23. — Die großen Vortheile der Düngung durch (mit) Knochenmehl von Geisler, Weimar 1841 — bestehen in dem längst Bekannten, das der Verfasser bei einer so ausgedehnten Literatur sehr unvollständig dargestellt hat.

[5]) Die Versuche Kroczak's über die Wirksamkeit des Knochenmehls in Vergleich mit Schafmist hätten mehrere Jahre fortgesetzt werden sollen, um zu einem sichern Resultate zu gelangen. (Oekonom. Neuigk. 1837. S. 361.)

gebrannte und in den Zuckerfabriken bereits benützte Knochenmehl oder Spodium als Dünger mit Vortheil angewendet werden könne?

Um diese Frage genügend zu beantworten, ist es vor Allem erforderlich, die Eigenschaften der Kohle überhaupt, und die des ausgenützten Spodiums insbesondere näher zu betrachten.

Diese Eigenschaften sind:

1. besitzt die Kohle zertheilt und angefeuchtet, keine Cohäsion, daher werden durch sie bündige Grundstücke gelockert;
2. besitzt sie vermöge ihrer dunklen Farbe die größte Erwärmungsfähigkeit unter den bekannten Düngerarten und Bodenbestandtheilen, daher können durch ihre Anwendung kalte Grundstücke in ihrer Erwärmungsfähigkeit und mithin in ihrer Thätigkeit gesteigert werden;
3. hat die Kohle ein sehr großes Absorptionsvermögen für die verschiedenartigsten Gasarten und Dünste; sie vermag also den Pflanzen die Elementarstoffe aus der Atmosphäre zuzuführen, ihre Dünste (Exkretionen) zu verschlucken, und mithin die Vegetation auf diese zweifache Weise, vermöge ihrer Absorptionsfähigkeit, zu befördern;
4. wirkt die Kohle antiseptisch oder fäulnißwidrig, daher kann sie das weitere Umsichgreifen der Fäulniß verhindern, von welcher die Pflanzen angegriffen sind;
5. besitzt sie eine große Verwandtschaft zum Sauerstoffe, mit dem der Kohlenstoff die Kohlensäure bildet, welche als die vorzüglichste Nahrung der Pflanzen erscheint;
6. besteht die Thierkohle aus:

   88 Thl. phosphor-, kohlen- und schwefelsaurem Kalke und etwas Schwefeleisen und Eisenoxyd,
   10 Thl. Kohlenstoff, und
   2 „ Kohleneisensilicium; und
7. enthält die bereits in den Fabriken angewendete Thierkohle überdies noch Schleim, Farb- und Eiweißstoff, Spuren von Zucker, Kali und Kalk.

Nach diesen Eigenschaften sollte sich die Schlußfolgerung ergeben, daß die Kohle und insbesondere die in den Zucker- und Berlinerblaufabriken bereits benützte Thierkohle zu den kräftigsten Düngerarten gezählt werden könne; was jedoch die Erfahrung nicht vollständig bestätiget, da sich aus den bisherigen Versuchen über die Wirksamkeit des Spodiums nur Folgendes abstrahiren läßt:

1. das unvorbereitete Spodium, es mag auf welche Art und bei welchen Pflanzen immer angewendet werden, bleibt auf sandigen, trockenen Grundstücken wirkungslos [1];
2. bei bündigen Bodenarten erscheint das unvorbereitete Spodium, wenn es in größerer Quantität angewendet wird, als ein Verbesserungsmittel der Bodenmischung [2];
3. mit Erde, Straßenkoth oder Grabenschlamm vermischt, zeigt es sich, auf feuchten Wiesen ausgestreut, wirksam; und
4. bringt es, mit thierischen Exkrementen, besonders mit denen der Schafe und Pferde vermengt, günstige Wirkungen hervor, vorzugsweise aber dann, wenn es über Buchweizen ausgestreut oder in die Kartoffelreihen gebracht wird [3].

Lederabfälle von Gerbern und andern Gewerbsleuten.

§. 283.

Ueber die Wirksamkeit der Lederabfälle vermag die Erfahrung bisher wenig aufzuweisen.

Im Allgemeinen läßt sich ihr Werth als Düngermaterial nach dem beurtheilen, was bereits über die Hornspäne gesagt wurde.

Dort, wo die Abfälle nicht zur Leimsiederei oder andern technischen Zwecken verwendet werden, verdienen sie von den Gärtnern eine besondere Beachtung [4].

---

[1]) Nach meinen Versuchen zeigte sich das Spodium bei einem losen Sandboden noch am wirksamsten beim Hanf, Buchweizen und Bohnen. Nach Girardin soll es auf bündigen Grundstücken und bei stickstoffreichen Pflanzen, wie z. B. den Kohlarten, sehr wirksam sein (Agricult. Manuf. Avr. 1831, p. 34 und Dingler's Journ. B. 41, S. 295). In Frankreich wendet man 6—8 Hectol. pr. Hektar bei Kraut, weißen Rüben und besonders beim Buchweizen an, und bezahlt 6—9 Fr. pr. Hectol. (L'Agricult. de l'ouest de la France par Thouin, Paris 1843, p. 199.) In Krain wird das Spodium mit Schaf- oder Ziegenmist vermengt, nur zum Ueberstreuen der Buchweizensaaten angewendet.

[2]) In diesem Falle muß die Menge 300—500 Ct. betragen, sonst sind die Kosten fruchtlos angewendet worden.

[3]) Durch die Beimischung thierischer Exkremente wird die Gährung befördert, und das hierbei entstandene Ammoniak scheint die Ursache der Auflöslichkeit der organischen Beimischungen der Thierkohle, so wie des Kohlenstoffes selbst zu sein.

[4]) Nach Möller sollen 4 Pf. gefaulte Lederabfälle pr. Hopfenstock sehr günstig wirken (Möller's einträglichste Art des Hopfenbaues, Osnabrück 1802). Andere

Eine gleiche Bewandtniß hat es mit dem Fleisch der Fische und umgestandenen Thiere, den Maikäfern, Eintagsfliegen und andern Thiertheilen und Thierkörpern [1])

Exkremente der Thiere.

Der Menschen.

§. 284.

Nach **Berzelius** enthalten die festen Exkremente des Menschen:

73,30 pt. Wasser,
14,00 „ Schleim, Gallenharz, Fett und eine eigenthümliche Materie,
7,00 „ gröbere Reste von Speisen,
2,70 „ eigenthümlichen Extractivstoff,
1,20 „ kohlen-, schwefel- und salzsaures Natron und phosphorsaure Kalk- und Talkerde,
0,90 „ Gallenstoff und
0,90 „ Eiweiß [2]).

100,00.

Nach dieser Analyse beträgt die feste Substanz näherungsweise bloß den vierten Theil oder 25 pt.

Werden 100 Theile dieser Substanz verbrannt, so erhält man nach demselben Chemiker 15 pt. Asche, welche

---

erklären die Lederabfälle als einen vortrefflichen Dünger bei der Weinrebe. Ich widerrathe Jedem diese Anwendung, denn die Weine werden dann gerne zähe.

Ueberhaupt soll man bei der Rebe animalischen Dünger so viel als möglich vermeiden, wenn man ein edles Produkt erzielen will. (Untersuchungen und Betrachtungen über den Weinbau vom Verfasser, Grätz 1843.)

[1]) Fische, Seehunde und Robben werden in manchen Küstenländern zerhackt und mit Erde vermengt als ein schätzbarer Dünger angewendet.

In Belgien wird das Fleisch umgestandener Thiere mit Kalk vermengt. — Die Maikäfer, des Morgens abgeschüttelt, zusammengekehrt, mit heißem Wasser begossen, um sie zu tödten, liefern einen sehr schätzbaren Dünger. — Die Eintagsfliege (Ephemera vulgaris) wird im Juni bei Laas in Krain mit Rechen aus den Bächen gezogen und sogleich auf die Felder geführt. — Kurz jeder Abfall von Thieren liefert das schätzbarste Düngermaterial.

[2]) Es ist nicht angegeben, von welcher Nahrung die Exkremente herrühren.

10 Theile phosphorsauren Kalk und Talkerde,
1,6 „ Kieselerde,
0,8 „ kohlensaures Natron,
0,8 „ schwefel- und phosphorsaures Natron und schwefelsaures Kali, und
1,8 „ verkohlte, unverbrannte Theile enthalten.

15,0 pt.

Diesem nach enthalten die frischen Exkremente 21,25 pt. organischer Substanz, deren Stickstoffgehalt nach der Analogie der Zusammensetzung des Eiweiß und Schleimstoffes mit 3,4 Theilen oder 3,4 pt. der Exkremente veranschlagt werden muß [1]).

§. 285.

Die menschlichen Exkremente werden gegenwärtig in folgender Form angewendet:

a) als Gülle, welche mit 300 bis 600 pt. Wasser vermischt, zu Ueberdüngung des Graslandes und besonders der (kümmerlichen) Saaten einen vorzüglichen Dünger liefert;

b) als Kompost, indem man sie zu schwer zersetzlichen Substanzen, als Kehricht, Spreu, Unkräuter aller Art, Torf rc., als das beste Faulungsferment zusetzt. — Diese Art der Anwendung ist bei großen Wirthschaften auf dem flachen Lande die vortheilhafteste.

c) Man setzt ihnen Gips, Kalk oder Thon zu, und bildet aus dem Gemenge ein Pulver (Poudrette) oder Ziegel (Taffö der Chinesen).

In der Nähe großer Städte verdienen diese Arten Dünger eine Beachtung von Seite der Gärtner [2]).

---

[1]) Ich sehe mich veranlaßt, zu dieser Analogie meine Zuflucht zu nehmen, da die Literatur über direkte Bestimmungen des Stickstoffgehaltes in den verschiedenen Exkrementen nichts aufzuweisen vermag. Nicht minder arm ist sie an Daten über das Verhältniß der genossenen Nahrung zu den Exkrementen. Wenn man bei den Versuchen von Sanctorius, nach welchen ein Mensch in 24 Stunden bei 6 Pf. Speise und Trank nur 10 Loth feste und 3 Pf. flüssige Exkremente lieferte, annimmt, daß die Speise 2,5 und das Getränk 3,5 Pf. betrugen — wie dieses Verhältniß im Allgemeinen das richtigste ist; so würde sich die Nahrung zu den festen Exkrementen verhalten wie 80 : 10, d. h. die Exkremente betragen nur den 8 Theil der genossenen Nahrung. Da der jährliche Nahrungsbedarf eines erwachsenen Menschen 800—1000 Pf. feste Substanz beträgt, so können seine jährlichen festen Exkremente mit 100 bis 125 Pf. frischer oder 25 bis 31 Pf. trockener Substanz veranschlagt werden.

[2]) Hie und da werden die menschlichen Exkremente mit feiner Gerberlohe versetzt, wo dann das Pulver eine rothbraune Farbe besitzt. Ich widerrathe dieses Ver-

In beiden Fällen betragen die beigemengten Körper wenigstens 200 pt.

§. 286.

Da der Stickstoffgehalt der menschlichen Exkremente 3,4 pt. beträgt, so werden um 124 Pf. Stickstoff pr. Joch zu decken, 3630 Pf. feste Exkremente erfordert, welche mit Wasser vermischt 140 Ct. oder circa 125 Eimer Gülle, oder 110 Ct. Poudrette oder Taffö betragen. — In Preußen rechnet man 4—6 Scheffel bei lockern, und 6—10 Scheffel bei sehr bündigen, kalten Grundstücken pr. Morgen [1]).

Dies macht im Durchschnitte 15—20 Metzen oder 30—40 Ct. pr. Joch.

Diese Angabe steht mit der Rechnung nach dem Stickstoffgehalte in keinem Widerspruche, sobald die Rechnung auf die Cerealien beschränkt wird, welche blos 40 Pf. Stickstoff enthalten.

Um diesen Stickstoffbedarf zu decken, werden blos 110 : 3 = 36 Ct. Poudrette erfordert; und man sieht abermals, daß die Rechnung mit der Erfahrung sehr übereinstimmende Resultate liefert.

§. 287.

Der Urin enthält nach Berzelius 93 pt. (genau 93,3 pt.) Wasser und 7 pt. feste Substanz, welche beinahe 5 Theile an Harnstoff (3 pt.), speichelartiger Materie, Harnblasenschleim und Harnsäure, also an stickstoffhältiger Substanz, und 2 Theile Salze meist phosphor-, schwefel- und salzsaure von Ammoniak und Natron und Erden enthält.

Berechnet man den Stickstoffgehalt bloß nach dem Harnstoff, also nach dem wesentlichsten Bestandtheil, so erhält man im menschlichen Urin nahe an $1\frac{1}{2}$ pt. Stickstoff, da nach Prout der Harnstoff 47 pt. Stickstoff enthält [2]).

Mit Rücksicht auf die übrigen stickstoffhältigen Bestandtheile des Urins, kann sein Gehalt an Stickstoff mit 2 pt. veranschlagt werden.

---

fahren Jedermann, denn die Erfahrung hat mich zu wiederholten Malen belehrt, daß dieses Gemenge bei Mais, Hanf, Lein, Bohnen, Buchweizen, Hafer und Weizen nicht nur erfolglos bleibt, sondern sogar nachtheilig wirkt. Diese nachtheilige Wirkung rührt vom Gerbstoffe her, welcher den Pflanzen im Allgemeinen sehr schädlich ist.

[1]) Monatsblatt der königl. preuß. märk. L. G. Jahrgang 1825, S. 174. — Nach dieser Quelle werden die mitgetheilten Quantitäten bei den gewöhnlichen Cerealien angewendet.

[2]) Annal. de Chimie et Phys. T. 10, p. 369 und Berzelius Jahresb. Bd. 1, S. 127.

§. 288.

Der Urin wirkt im frischen Zustande, vermöge der bedeutenden Menge an Ammoniaksalzen auf die Pflanzen durchaus nachtheilig, und er muß entweder wie Gülle behandelt, oder mit Gips, Kalk, Mergel u. dgl. vermengt, oder zu den sogenannten Uraten umgewandelt werden, wobei 300 pt. von den beigemengten Körpern erfordert werden, um den Urin ganz aufzunehmen [1]).

Da 100 Theilen Urin 300 Theile Gips, Kalk 2c. beigemengt werden, und der Urin 2 pt. Stickstoff enthält, so beträgt der Stickstoffgehalt in den Uraten 0,5 pt., und es werden 248 Ct. Urate im Durchschnitte aller Kulturpflanzen oder 80 Ct. bei den Cerealien erfordert, um den Bedarf an Stickstoff pr. Joch zu decken [2]).

Exkremente des Rindes.

§. 289.

Die frischen Exkremente des Rindes bestehen nach **Penot** aus:

69,58	Wasser,
26,39	Pflanzenfaser,
0,63	Eiweiß,
0,74	Bitterstoff,
0,93	feste Substanz,
0,28	Blattgrün, und
1,45	Salze und Erden [3]).
100,00.	

---

[1]) Sprengel's Düngerlehre, Leipzig 1839, S. 149

[2]) Zuverlässige Angaben über die Menge der anzuwendenden Urate vermag die Literatur nicht nachzuweisen.

Rauk in seinem Unterrichte über die Bereitung der Poudrette und Urate, Berlin 1825, sagt: Ein Mensch erzeugt täglich 1¼ Quart Urin, und vier erzeugen in einem Jahre 30 Eimer und 25 Quart. Diese, mit 45 Scheffel 10 Metzen Gips oder Kalk vermengt, geben 67 Scheffel und 13 Metzen, mit welchen 20 Morgen zu 180 Ruthen auf 1, höchstens auf 2 Jahre ausgedüngt werden (! !).

Nach genauen Untersuchungen urinirt ein Mensch täglich bloß 3 Pf. und nach meinen Erfahrungen verdient die Erzeugung der Urate keine landwirthschaftliche Berücksichtigung. Will man den Urin landwirthschaftlich vollkommen ausnützen, so bediene man sich seiner als eines kräftigen Fermentes bei schwer zersetzlichen vegetabilischen Substanzen, und bestreue von Zeit zu Zeit das Gemenge mit Gips, um das kohlensaure Ammoniak zu fixiren.

[3]) Bullet. de la Societ. indust. de Mahlh. Nr. 37; und Dingler's Journ. B. 57, S. 370. Nach B. 50, S. 131 dieses Journ. enthalten die Rindsexkremente

Berücksichtiget man auch die Analysen Einhof's, Morin's, Zierl's und Vauquelin's, so beträgt die stickstoffhältige Substanz der Rindexkremente durchschnittlich 10½ pt. und ihr Stickstoffgehalt 1,7 pt. [1]).

§. 290.

Was das Verhältniß der Exkremente zu den verschiedenen Futtermaterialien anbelangt, so hat hierüber die Erfahrung Folgendes gelehrt:

1. betragen die Exkremente im frischen Zustande das Doppelte, und im trocknen nur die Hälfte des trockenen Futters;
2. werden frische Futterstoffe gereicht, so betragen die Exkremente die Hälfte im frischen, und den 8. Theil im trockenen Zustande;
3. betragen die Exkremente bei der Fütterung mit Wurzeln aller Art $^1/_{12}$ im trockenen, und $^6/_{10}$ im frischen Zustande von dem Gewichte der genossenen Wurzeln [2]).

§. 291.

Die Exkremente des Rindes, so wie die der übrigen Hausthiere bedürfen keiner Vorbereitung, da sie, selbst frisch angewendet, keine schädliche Wirkung hervorbringen. Da es jedoch eine Anforderung der Viehzucht ist, den Thieren durch Einstreu ein trockenes reines Lager zu verschaffen, so werden die Exkremente der Hausthiere in der Regel als Stallmist, also als ein Gemeng von thierisch-vegetabilischen oder thierisch-mineralischen Stoffen angewendet, von welchen im dritten Hauptstücke der Düngerlehre die Rede sein wird. Eine besondere Form, in welcher die Rindsexkremente angewendet werden, ist die der Gülle (Jauche, Gauche), oder eines Gemisches aus 100 Theilen Exkrementen und 300—600 Theilen Wasser, welches, nachdem es 3—4 Wochen in Bottichen oder Fässern von circa 5' Höhe [3]) gestanden ist, zur Ueberdüngung aller Kulturpflanzen geeignet erscheint.

---

nach Morin 70 Wasser, 24 Faser, 1,52 grüne fette Substanz, 0,6 zuckerige Substanz, 0,4 geronnenes Eiweiß, 1,6 Bubulin und 1,8 pt. braune, harzige Substanz.

Mehrere andere Analysen hat Sprengel in seiner Düngerlehre S. 102 angegeben.

Die Analysen von Rückert und Hassenfratz, welche Kirwan in seiner Düngerlehre, aus dem Englischen von Lentin, Göttingen 1796, S. 28 zusammengestellt hat, übergehe ich mit Stillschweigen, weil sie zu unvollständig sind.

[1]) Statik des Landbaues S. 261.

[2]) Die Daten, auf welche sich diese Angaben stützen, findet man zusammengestellt in meiner Statik des Landbaues S. 199.

[3]) Tschiffeli in seiner Stallfütterung, Bern 1789, S. 65, legt auf diese Höhe einen besonderen Werth.

Was die absolute Menge der Gülle anbelangt, die angewendet werden muß, um den Stickstoffbedarf mit 124 Pf. pr. Joch zu decken, so beträgt dieselbe 290 Ct. oder eben so viele Eimer [1]).

In der Praxis werden pr. Joch angewendet:

150 Eimer in Oberösterreich, aus Menschenkoth und Rindsharn bereitet, beim Kleebau;

278 Eimer nach Tschiffeli in den Niederlanden beim Leinbau;

400 Eimer in der Schweiz bei der Kultur der Cerealien und 800 Eimer bei Wiesen, nach demselben [2]);

600—700 Eimer nach Schwerz in Hofwyl [3]);

nach Schnee werden 32,176 Berliner Quart (635 Wiener Eimer) pr. Morgen, also circa 1300 Eimer pr. Joch (!) angewendet [4]).

Die Verschiedenheit in den Angaben rührt zum großen Theil von der Menge des angewendeten Wassers her.

So viel geht aus allen bisherigen Erfahrungen hervor, daß ein mittleres Rind, welches täglich 20 Pfd. Heu oder auf Heu reduzirtes Futter erhält, täglich 2 Eimer oder circa 200 Pfd. Gülle, also jährlich 730 Eimer bei der Stallfütterung und 540 Eimer bei sechsmonatlichem Weidegange erzeugt, und daß die erste Quantität vollkommen zureichend erscheint, um 1 Joch auf 1 Jahr, selbst bei den stark angreifenden (erschöpfenden) Pflanzen vollkommen auszudüngen.

Wenn man erwägt, daß bei der gewöhnlichen Stallmistbereitung 1½ bis 2 Rinder erfordert werden, um 1 Joch auszudüngen, daß die Gülle nach den Erfahrungen der Schweizer, also der competentesten Rich-

---

Hier ist auch die Manipulation der Güllenbereitung ins Detail angegeben, die jedoch keine besondere Beschreibung erfordert, da sie nur eine Rinne hinter den Thieren, eine Pumpe, Besen, Gabeln, Bottiche und Fässer, zum Ausführen der Gülle erfordert.

[1]) Die absolute Menge, die bei den einzelnen Kulturpflanzen nach Maßgabe ihres Stickstoffgehaltes angewendet werden muß, wechselt von 117 bis 758 Eimer (Statik S. 255).

[2]) Tschiffeli a. a. O. S. 67.

[3]) Beschreibung der Resultate der Fellenbergischen Landwirthschaft zu Hofwyl von Schwerz, Hannover 1816, S. 110.

[4]) Schnee's Grundsätze S. 377. Bei der Angabe von Schnee scheint die Gülle 600 pt. Wasser enthalten zu haben, während sie bei den übrigen nur 300 pt. enthielt. Reducirt man die letzte Gülle auf den Wassergehalt von 300 pt., so erhält man 650 Eimer pr. Joch, welche mit den übrigen Erfahrungen im Einklang stehen.

ter, selbst über den Schnee ausgebreitet, sehr wirksam erscheint [1]), daß die Düngerlehre keinen Dünger aufzuweisen vermag, bei welchem das in ihm steckende Kapital so schnell umgesetzt werden kann, wie es bei der Gülle der Fall ist, und daß die Pathologie der Pflanzen, und mithin auch die Lehre der Landwirthschaft kein probateres Mittel vorschreiben und der Praktiker anwenden kann, um kränkelnden Pflanzen, besondern kümmerlichen Wintersaaten aufzuhelfen, als es die Güllendüngung ist, so muß man sich billig wundern, daß diese große Erfindung durch einen Zeitraum von 100 Jahren so wenig Eingang in der Landwirthschaft gefunden hat [2]).

Exkremente der Pferde.

§. 292.

Die Exkremente der Pferde sind nach Gazzeri zusammengesetzt aus:

70,8 Wasser,
11,3 weicher (thierischer) löslicher Materie,
2,6 „ „ unlöslicher Materie,
13,3 Pflanzenfaser.

Die stickstoffhältige Materie beträgt nach dieser Analyse 13,9 pt. und der Stickstoffgehalt kann, mit Rücksicht auf die Analyse von Zierl [3]), mit 2,2 pt. veranschlagt werden [4]).

Die Menge der anorganischen Bestandtheile oder der Asche beträgt nach Zierl 6 pt. ihres trockenen Gewichtes, und da sie 70 pt. Feuch-

---

[1]) Tschiffeli a. a. O. S. 66. Man kann also die Zugthiere den Winter hindurch sehr nützlich beschäftigen. Am wenigsten wirksam erscheint die Gülle, wenn sie auf gefrorne, schneelose Aecker angewendet wird.

[2]) Die sandigen Grundstücke in den Niederlanden verdanken ihre große Fruchtbarkeit einzig und allein der Güllendüngung. Man lese hierüber das Nähere in den Verhandlungen der badischen L. G. 1822, S. 136.

[3]) Sprengel's Düngerlehre S. 134.

[4]) Die Analysen von Macaire und Marcet weisen einen geringern Stickstoffgehalt aus. (Biblioth. univers. 1832, Avr. p. 389; und Erdmann's Journ. Jahrg. 1832, 2. Bd., S. 139).

Ich vermuthe, daß bei der Bestimmung des Stickstoffes in den Exkrementen der Pferde ein Fehler unterlaufen sein muß, weil diese Chemiker denselben nur mit 0,8 pt. veranschlagen, während der Chylus 11 pt. und das Blut 16 pt. Stickstoff enthält, und bei der Respiration kein Stickstoff gebunden wird.

tigkeit enthalten, so sind in 100 Theilen frischer Pferdeexkremente 1,8 pt. anorganischer Stoffe, als kohlen-, schwefel- und salzsaures Natron, kohlen- und phosphorsaure Kalkerde und Kieselerde enthalten.

Was das Verhältniß der Futterstoffe zu den Exkrementen anbelangt, so gilt auch hier Dasjenige, was hierüber §. 290 gesagt wurde.

§. 293.

Die Pferdeexkremente zersetzen sich wegen ihrer Lockerheit am schnellsten, und entwickeln hierbei nicht nur sehr viel Wärme, sondern auch sehr viel kohlensaures Ammoniak, welches, wenn die Düngung zu stark ist, bei den Cerealien, besonders bei einem losen Boden, nachtheilig wirkt.

Daher eignen sich dieselben besonders für bündige, kalte, schwer zersetzbaren Humus haltende Grundstücke und zur Anlegung von Treibebeeten.

Die gewöhnliche Form, in welcher die Pferdeexkremente angewendet werden, ist die des Stallmistes, von welcher im dritten Hauptstücke der Düngerlehre die Rede sein wird.

Im Falle sie für sich allein angewendet werden, so beläuft sich die absolute Menge um 124 Pf. Stickstoff pr. Joch zu decken, auf 56 Ct. da ihr Stickstoffgehalt 2,2 pt. beträgt.

Exkremente der Schafe.

§. 294.

Die Exkremente der Schafe bestehen nach Zierl aus:

67,9	Wasser,
3,4	Gallensüß und lösliche Salze,
1,9	Gallenstoff mit Extractivstoff,
12,8	Satzmehl mit Darmschleim, und
14,0	Pflanzenreste [1]).
100,0.	

Nach dieser Analyse enthalten sie 18,1 pt. stickstoffhältige Materie, und daher kann der Stickstoffgehalt der Exkremente der Schafe, wenn sie naturgemäß genährt werden, mit 2,8 pt. veranschlagt werden. Werden sie getrocknet, so liefern sie 32 pt. trockener Substanz, von welcher beim Verbrennen 100 Theile 9,6 Theile Asche liefern, welche eine gleiche qualitative Zusammensetzung besitzt, wie die Asche der Exkremente der Pferde.

---

[1]) Sprengel's Düngerlehre S. 125.

Da ihre Feuchtigkeit 68 pt. beträgt, so enthalten sie in ihrem frischen Zustande 3,2 pt. anorganische Bestandtheile.

Was das Verhältniß der Futterstoffe zu den Exkrementen anbelangt, so gilt dasselbe, was bereits hierüber bei den Exkrementen des Rindes, §. 290, angeführt wurde; und nur bei der Darreichung von trockenen Futterstoffen findet eine Ausnahme bei der Berechnung der Exkremente aus dem genossenen Futter statt, indem diese nicht das Doppelte, sondern nur 1,28fache der trockenen Nahrung betragen.

§. 295.

Die Exkremente der Schafe entwickeln bei ihrer Zersetzung sehr viel Ammoniak, und daher erscheinen sie als ein sehr wirksames Mittel, um einen kohlen- und erdharzigen Humus zu zersetzen, und überhaupt die Zersetzung organischer Ueberreste zu befördern. Wegen der bedeutenden Ammoniakbildung zeigen sie sich besonders bei den sehr stickstoffreichen Wurzelgewächsen und Oelpflanzen vortheilhaft, und bewirken bei den Cerealien ein häufiges Lagern, wenn sie in etwas größerer Menge angewendet werden.

§. 296.

Die gewöhnliche Form ihrer Anwendung ist die des Stallmistes, und nur bei der Pferchdüngung oder dem Hürdenschlage werden sie ohne alle Zubereitung im frischen Zustande angewendet.

Die Menge, die erfordert wird, um 124 Pfd. Stickstoff pr. Joch zu decken, beträgt 44 Ct., da der Stickstoffgehalt der Exkremente der Schafe 2,8 pt.. beträgt.

Da ein Schaf, bei 8 Pfd. täglichem Futter auf der Weide, 4 Pfd Exkremente in 24 Stunden, also 1,6 Pfd. in 10 Stunden oder einer Pferchnacht liefert, so werden 2750 Schafe erfordert, um 44 Ct. Dünger in einer Pferchnacht auf 1 Joch zu erzeugen.

Nach Gericke werden 1200 Schafe zur Ausdüngung eines Morgens in einer Nacht erfordert [1]); also pr. Joch 2712 Schafe.

Man sieht abermals die auffallende Uebereinstimmung zwischen der Rechnung und der Erfahrung.

Was die übrigen Angaben über den Pferch anbelangt, so bestehen dieselben in Folgendem:

---

[1]) Möglin'sche Annalen, B. 2, S. 613.

100 Ct. oder 500 Schafe in 12 Nächten geben eine starke,
80 „ „ „ „ „ 9 „ „ „ mittlere,
60 „ „ „ „ „ 7 „ „ „ schwache
Düngung [1]).

Exkremente der Ziegen.

§. 297.

Die Exkremente der Ziegen sind bisher noch nicht chemisch untersucht worden, und was die Erfahrungen über ihre Wirksamkeit anbelangt, so sind sie nach den Versuchen Hermbstädt's gleich den Exkrementen der Schafe zu setzen [2]).

Exkremente der Schweine.

§. 298.

Die Exkremente der Schweine enthalten 75—80 pt. Feuchtigkeit, sehr wenig stickstoffhältige Substanzen, erleiden keine schnelle Zersetzung, und entwickeln hierbei eben so wenig Wärme wie die Exkremente des Rindes, daher sie als ein kalter Mist angesehen werden [3]).

Exkremente der Vögel, des Federviehs.

§. 299.

Schon in der ältesten Zeit hat man die auffallende Wirkung der Exkremente der Vögel bei der Vegetation anerkannt [4]); und die Untersuchungen Fourcroy's und Vauquelin's haben gelehrt, daß diese Wirkung vorzugsweise in den vielen Ammoniaksalzen begründet erscheint, welche die Exkremente der Vögel enthalten [5]).

---

[1]) Statik, S. 213, wo die Erfahrungen Gerike's, Burger's, Mayer's und Pabst's zusammengestellt erscheinen.

[2]) Erdmann's Journ. B. 12, S. 1.

[3]) Keine Pflanze ist ein so steter Begleiter der Exkremente der Schweine als der Stechapfel (Datura stramonium), und es wäre von höchstem Interesse für die Pflanzenphysiologie, wenn ausgemittelt werden möchte, welcher Bestandtheil des Schweinmistes es ist, der den Stechapfel so sehr begünstiget.

[4]) Columella (II. 15) sagt: Tria stercoris genera sunt praecipua, quod ex avibus, quod ex hominibus et quod ex pecudibus confit. Avium primum habetur, quod ex columbariis egeritur etc. und Varro (l. 38) schreibt: Stercus optimum scribit esse Cassasius volucrium, praeter palustrium ac natantium est. Cassius secundum columbinum scribit esse hominis. Tertio caprinum et ovillum et asininum. Minime bonum equinum est.

[5]) Der Guano, Exkremente von Wasservögeln, welcher von den benannten Chemikern schon 1828 untersucht wurde, und welcher in der neuesten Zeit eine so große

Will man die Exkremente des Geflügels, welche in den Wirthschaften nur in sehr geringen Quantitäten gewonnen werden, am vortheilhaftesten ausnützen, so müssen dieselben bei Mistbeeten, besonders bei Kohlarten angewendet werden. — Dort, wo man sie in größerer Menge haben kann, verwende man sie beim Mais, Kartoffeln und Kraut auf die Art, daß man in den Standort der einzelnen Pflanzen eine Handvoll bringt und mit der Erde vermengt [1]).

§. 300.

Bei der bisherigen Darstellung der thierischen Düngermaterialien und insbesondere der thierischen Exkremente, ist ihre Wirksamkeit und mithin auch die anzuwendende Menge nach ihrem Stickstoffgehalte berechnet worden, wobei der jährlich in den Durchschnittsernten enthaltene Stickstoff mit 124 Pfd. pr. Joch zum Anhaltspunkte der Vergleichung erhoben und eine naturgemäßere Fütterung der Hausthiere vorausgesetzt wurde.

Werden die Hausthiere mit gehaltlosen Futterstoffen wie Stroh, Spreu u. dgl. genährt, dann sind auch ihre Exkremente minder wirksam, und man vermag, selbst wenn große Quantitäten angewendet werden, keine so auffallende Wirkung hervorzubringen, wie mit geringen Mengen von Exkrementen gut genährter Thiere; und daher stellt die Landwirthschaftslehre den Grundsatz auf: Die Hausthiere müssen reichlich und gut genährt werden, denn sie werfen bei einer solchen Ernährung nicht nur den größten Nutzen an Milch, Fleisch, Fett, Wolle und Arbeit ab, sondern sie liefern auch Exkremente, welche reichliche und nahrhafte Ernten produciren [2]).

Sensation unter dem landwirthschaftlichen Publikum erregte, besteht aus Harnsäure zum Theil mit Ammoniak und Pottasche verbunden, Phosphor- und Spuren von Salzsäure, ferner Pottasche und Ammoniak, fetter Substanz und eisenschüssigem Sand. (Oekon. Neuigk. 1829, S. 153, und Schweigger's Journ. B. 34, S. 453). Die Masse neuer Analysen übergehe ich, weil sie im Wesentlichen nichts Anderes angeben.

[1]) Zu Arequipa, wo der Guano eine wichtige Rolle spielt, wendet man bloß eine Prise bei Mais und Kartoffeln an. Bei der deutschen Landwirthschaft wird der Guano wegen seiner Kostspieligkeit keine besondere Bedeutung erlangen, ungeachtet er als ein moderner Artikel dringend anempfohlen wird. — Würde doch unser Stallmist bald in die Mode kommen, die Literatur würde in kurzer Zeit mit schätzbaren Versuchen über seinen relativen Werth eben so bereichert werden, wie sie rücksichtlich des Guano bereichert worden ist.

[2]) Gutes und reichliches Futter erzeugt reichlich gutes Fleisch, Fett, gute Milch, Wolle und gute Exkremente.

Gute Exkremente erzeugen reichliche und gute Ernten, und reichliche gute Ernten liefern endlich ein reichliches und gutes Futter.

Um jedoch die Uebersicht der absoluten Quantitäten, die von den vorzüglichsten Exkretionen zur Deckung des Stickstoffbedarfes bei den einzelnen Kulturpflanzen erfordert werden, zu erleichtern, sind dieselben in eine Tabelle zusammengestellt, welche am Schlusse der speciellen Pflanzenkultur angeführt ist.

Zweites Hauptstück.

Vegetabilische Düngermaterialien und Düngerarten.

§. 301.

Alle Pflanzen und Pflanzentheile können als Düngermaterial angesehen werden, da sie bereits die Elemente der Pflanzengebilde vereint enthalten, welche bei ihrer Verwesung jene Verbindungen bilden, die als Nahrung der Pflanzen angesehen werden müssen. (§. 273.)

Die Pflanzen und Pflanzentheile, welche als Düngermaterial angesehen werden können, lassen sich eintheilen:

1. in solche, welche wegen ihrer langsamen Zersetzung den Exkrementen als Streu beigemengt werden, um den Thieren ein trockenes Lager zu verschaffen, die Exkremente aufzufangen, ihre Zersetzung zu verzögern und die der Streu zu beschleunigen;

2. in solche, welche bei der Ernte in den Grundstücken, wie die Stoppeln und die Wurzeln zurückbleiben und den Reichthum oder die Ueberreste organischer Körper in einem Boden vermehren;

3. in solche Pflanzentheile, welche selbstständig als zufällige Abfälle von Industriezweigen oder Ernten angewendet werden können; und

4. in solche Pflanzen, welche in der Absicht angebaut werden, um der nachfolgenden Frucht zur Nahrung zu dienen, grüne Düngung.

I. Streumaterialien.

§. 202.

Die gewöhnlichen Streumaterialien sind: Stroh der Cerealien, Laub, Schilf, Farrenkraut, Torfmoose, (Sphagnum-Arten) Torf, Heidekraut, Zweige, Aeste, Brechannen und Gerberlohe.

Die Zersetzung dieser Körper erfolgt in derselben Reihenfolge langsamer, in welcher sie angeführt wurden; und daher müssen die letztern vor ihrer Anwendung der Fäulniß längere Zeit ausgesetzt werden, wie

dies im dritten Hauptstücke der Düngerlehre, wo von dem Stallmiste die Rede ist, näher erörtert wird.

II. Stoppeln und Wurzeln.

§. 303.

Bei den Pflanzen, welche ihres Samens wegen kultivirt werden, verbleiben die Wurzeln und Stoppeln in den Grundstücken, wodurch sie mit Düngermaterialien versehen werden. Diese Ueberreste betragen pr. Joch beim Weizen, Roggen, Gerste, Hafer und Hirse 15—20 Ct.; Mais 40—100 Ct. gleich nach der Ernte gewogen; Bohnen 12 Ct.; Erbsen, Wicken und Linsen 10—20 Ct.; Klee 140 Ct. frisch und 56 Ct. trocken im zweiten Jahre; Luzerne 460 Ct. frisch und 154 Ct. trocken im dritten Jahre gewogen; Rübsen und Raps 20—40 Ct.

III. Vegetabilische Abfälle, die selbstständig angewendet werden können.

1. Oelkuchen.

§. 304.

Nach Boussingault [1]) enthalten die Oelkuchen vom Rübsen 5½ pt. Stickstoff; daher reichen 7 Ct. Oelkuchen aus, um den Stickstoffgehalt bei den Cerealien, und 22 Ct., um denselben Elementarstoff bei dem Durchschnitte aller Kulturpflanzen zu decken.

In Belgien, wo die Oelkuchen als Düngermaterial mit vollem Recht hoch geschätzt werden, wendet man 5—7 Ct. pr. Joch an. In England werden 26 bis 33 Metzen pr. Joch angewendet.

Rechnet man den Metzen zu 50 Pfd., so beträgt das Volumen 13 bis 16½ Ct. [2]).

Die Oelkuchen werden vor ihrer Anwendung zertheilt und mit oder gleich nach der Saat ausgestreut, oder man läßt sie einige Tage (4 bis 8) vor ihrer Anwendung mit Harn und Wasser versetzt, faulen, wie solches n Belgien üblich ist.

---

[1]) Annales de Chimie et Physique 1838, Avr. p. 438. Sprengel berechnet den Stickstoffgehalt in der Düngerlehre S. 279, mit 5,4 pt.

[2]) Burger's Lehrbuch B. 1, S. 182. Pabst in seinen allgemeinen Grundsätzen des Ackerbaues, Darmstadt S. 182 rechnet 6—15 Ctr. pr. sächsischen Morgen.

Nach den Versuchen Delcourt's sollen sich die Oelkuchen besonders beim Lein und Tabak wirksam zeigen, und er sucht den Grund ihrer Wirksamkeit in ihrem Oelgehalte, welchen er bei 1000 Stück mit 20 Litre (14,28 Wiener Maß) berechnet.

Um seine Vermuthung zu rechtfertigen, wendete er 10 Litre Oel pr. Hektar, d. i. 7,14 Wiener Maß pr. Joch an, welche er früher mit Pferdemist oder Asche vermengte. Seine Tabakfelder sollen bei dieser Düngung Aufsehen erregt haben [1]).

Nach der Natur der Sache erhöhen allerdings die Oele die Qualität des Flachses; allein der Grund der Wirksamkeit der Oelkuchen kann nicht in ihrem Oel, sondern in ihrem Stickstoffgehalte gesucht werden. — Der Gegenstand verdient jedoch eine nähere Prüfung.

2. Malzstaub.

§. 305.

Nach Sprengel [2]) wird der Stickstoffgehalt im Malzstaub mit 4 pt. veranschlagt, diesem nach werden 10 Ct. Malzstaub bei den Cerealien und 30 Ct. Malzstaub im Durchschnitte aller Kulturpflanzen erfordert, um den Bedarf an jährlichem Stickstoff pr. Joch zu decken.

In England pflegt man 48 bis 60 Bushel pr. Acre anzuwenden. Dies macht bei 37 bis 47 Metzen pr. Joch.

Der Malzstaub wird ohne alle Vorbereitung entweder unmittelbar vor oder gleich nach der Saat gleichförmig, bei einer windstillen Witterung ausgestreut.

Die auffallendste Wirkung bringt der Malzstaub hervor, wenn er mit Gülle vermischt auf Wiesen, besonders die mit französischem Raigras bewachsen sind, angewendet wird.

3. Kohlenpulver und Torfabfälle.

§. 306.

Was die Wirksamkeit des vegetabilischen Kohlenpulvers, wie man es bei den Kellereien gewinnt, anbelangt, so gilt auch hier Dasjenige, was §. 282 über die Eigenschaften und die Wirksamkeit des Spodiums gesagt wurde.

Bei der Gewinnung des Torfes, als Brennmaterial, ergeben sich

---

[1]) Journ. des connaiss. usuel. 1835, Fevr. p. 64; und Dingler's Journ. B. 56, S. 239.

[2]) Düngerlehre S, 282.

klein zertheilte Abfälle, die mit dem besten Erfolg als Streumaterial angewendet werden können.

Bietet sich zu dieser Anwendung keine Gelegenheit, so sollen sie, in Haufen gebracht, mit Kalk versetzt und angefeuchtet der Einwirkung der Atmosphäre längere Zeit ausgesetzt und dann auf einem bündigen Boden angewendet werden [1]).

4. Tang, Meeres- oder Seegras.

§. 307.

An den Meeresküsten werden in vielen Fällen Pflanzen angehäuft, die man See- oder Meeresgras nennt, und die vorzugsweise zu den Geschlechtern Fucus oder Tang und Zostera oder Seegras gehören.

Da die Fucusarten in ihrer Asche oft 50 pt. Kochsalz enthalten [2]), sich schnell zersetzen, so liefern sie den Küstenbewohnern einen schätzbaren Dünger, welcher vorzugsweise durch seinen Salz-, Stickstoff- und Kohlenstoffgehalt wirksam erscheint [3]).

Nach Kirwan soll das Seegras mit Erde vermengt werden, wo es dann schnell fault und einen vortrefflichen Dünger liefert [4]).

In Frankreich wendet man vom frischen Tang oder Goëmon 8—10

---

[1]) Nach Bergmann ist der gewöhnliche Torf zusammengesetzt aus:

49,20	holziger Substanz,
13,00	Ulmin (Humussäure und kohlenartigem Humus?),
5,76	Wachs und harziger Substanz (erdharzigem Humus),
0,42	Eisenoxyd,
3,80	Kieselerde,
7,00	schwefel- und phosphorsaurem Kalk, und
20,82	Wasser,
100,00	(Buchner's Repertorium B. 16, S. 498.)

[2]) Nach Sprengel's Düngerlehre, S. 277, enthält der trockene Tang in 100 Pfd.:

3,2 Pfd.	salzsaure Salze,
3,5 „	kohlensaure Kalkerde,
6,4 „	schwefelsauren Kalk,
3,0 „	phosphorsauren Kalk,
16,0 „	Wasser, also
67,9 „	organische Substanz, welche viel (?) Stickstoff enthalten soll.

[3]) Das Kochsalz befördert die Vegetation auf eine zweifache Art: 1. indem es die Feuchtigkeit der Atmosphäre den Pflanzen zuführt, und 2. indem es bei dem elektro-galvanischen Prozesse des Bodens als Leiter der Elektricität erscheint.

[4]) Kirwan a. a. O. S. 29.

vierspännige Fuhren pr. Hektar beim Lein oder Gerste an, und man hält diese Düngung 30 bis 36,000 Kilogrammen Stallmist gleich. Die Asche vom Tang wird besonders beim Buchweizen hoch geschätzt, und man wendet 25 bis 30 Hectolitre pr. Hectar an [1].

5. Post, Armleuchter (Chara).

§. 308.

Die Pflanzen, welche zu dem Geschlechte Armleuchter oder Chara gehören, wachsen sehr häufig in stehenden Gewässern und werden hie und da, wie z. B. in Mecklenburg als Dünger angewendet [2].

Im frischen Zustande enthält der Post nach Sprengel 0,4 pt. Stickstoff [3]; daher werden 100 Ct. zur Deckung des Stickstoffgehaltes bei den Cerealien, und 310 Ct. im Durchschnitte aller Kulturpflanzen erfordert.

6. Abfälle von verschiedenen Pflanzen.

§. 309.

Die Kohlarten, so wie die Wurzelgewächse enthalten in ihren Blättern sehr viel Stickstoff, daher werden sie in manchen Ländern, wie z. B. in den Niederlanden, zur Düngung statt zur Fütterung angewendet.

Wo andere Futterstoffe zureichend gewonnen werden, können diese Abfälle nicht besser, als zu dem eben angeführten Zwecke verwendet werden.

Eine besondere Beachtung verdienen die Abfälle der Reben, als das Laub, die Geizen und das Schnittholz, zur Düngung der Weingärten, denn diese sind nicht nur zureichend, den Boden in seiner Fruchtbarkeit zu steigern, sondern sie liefern auch einen Dünger, bei welchem man ein sehr schätzbares Produkt erzielen kann [4].

Die Anwendung der angeführten Pflanzen im frischen Zustande ist eine Art grüner Düngung, die sich von der nachfolgenden nur dadurch unterscheidet, daß die Pflanzen nicht in der Absicht angebaut werden, um einer andern Frucht zur Nahrung zu dienen, wie es bei der eigentlichen grünen Düngung der Fall ist.

---

[1]) Agricultur franc. Departem. des côtes Nord. Paris 1844, p. 132.

[2]) Landwirthschaftliche Mittheilungen von Schmalz, Jahrg. 1828, S. 45.

[3]) Sprengel's Düngerlehre S. 276.

[4]) Eine umständliche Belehrung über diesen Gegenstand findet man in meinen Untersuchungen und Betrachtungen über den Weinbau.

IV. Grüne Düngung.

Im Allgemeinen.

§. 310.

Wenn gleich im Allgemeinen die Wirksamkeit der grünen Düngung geringer erscheint, als die eines guten Stallmistes, so verdient sie doch eine weit größere Beachtung, als ihr bisher von Seite der deutschen Landwirthe zu Theil geworden ist, theils weil sie in vielen Fällen den Stallmist in der Wirkung übertrifft, indem sie den Pflanzen eine ihren Säften homogene Nahrung zuführt [1]), und theils weil sie in vielen Fällen wohlfeiler zu stehen kommt, als die Düngung mit Stallmist.

Die Anforderungen, die an eine Pflanze gestellt werden müssen, welche zum Behuf der grünen Düngung kultivirt werden soll, sind folgende:

1. daß sie im Stande ist, viele Stoffe aus der Atmosphäre zu assimiliren, also mit ihrer Nahrung mehr an die Atmosphäre als an den Boden gewiesen ist.

Die Pflanzen des ersten Ranges, die dieser Anforderung entsprechen, sind die Fettpflanzen oder Crassulaceen [2]), und unter den landwirthschaftlichen die hülsenartigen Gewächse, der Buchweizen und Spergel.

Da den letztern Pflanzen nur eine Erschöpfung von ¼ ihres trockenen Erzeugnisses zur Last gelegt werden kann, so beträgt die Bereicherung des Bodens durch ihre Unterackerung ¾ ihres trockenen Ertrages.

Gesetzt, der Ertrag der zum Behuf der grünen Düngung kultivirten Wicken beträgt 20 Ct. trockener oder 80 Ct. frischer Substanz, so beläuft sich die Bereicherung des Bodens auf 15 Ct., welche zureichend sind, um eine mittlere Getreideernte zu erzielen.

2. Die Pflanze muß im Stande sein, den Stickstoff, welchen ihr der Boden und die Atmosphäre reichen, zu binden, um bei der nachfolgenden Kulturpflanze den Stickstoffbedarf decken zu können.

Im §. 266 ist gezeigt worden, daß der Stick- und Kohlenstoff zu den wichtigsten Elementen gehören, welche den Pflanzen zugeführt werden müssen.

Werden zum Behuf der grünen Düngung solche Pflanzen kultivirt, die nur wenige stickstoffhältige Bestandtheile besitzen, wie z. B. der Buch-

---

[1]) Was das Fleisch für die fleischfressenden Thiere ist, das ist die grüne Düngung für die Pflanzen.

[2]) Leider vermag die Botanik den Landwirthen keine Pflanze dieser Familie aufzuweisen, die im Großen kultivirt werden könnte.

weizen und einige Cerealien, so bleibt ihre Wirkung bei der nachfolgenden Kulturpflanze unerheblich, da sie nicht im Stande ist, den Stickstoffbedarf zu decken.

Das Gegentheil muß bei Pflanzen mit vielen stickstoffhältigen Bestandtheilen, als z. B. den alkaloidführenden, stattfinden.

Daher hat Hermbstädt vor mehr den 30 Jahren den Schierling, das Bilsenkraut, den Stechapfel und überhaupt die viel Stickstoff enthaltenden Giftpflanzen zum Behuf der grünen Düngung vorgeschlagen [1]).

Betrachtet man die Kulturpflanzen mit Rücksicht auf ihren Stickstoffgehalt in den Stengeln und Blättern, so erscheinen sie in folgender Ordnung zum Behuf der grünen Düngung geeignet:

1. Die Blätter der weißen Rüben (Brassica Rapa), welche 4,66 pt. Stickstoff enthalten [2]),
2. die Blätter der Runkelrüben, mit 4,62 pt. Stickstoff;
3. „ „ des Kopfkrautes, „ 3,70 „ „
4. „ „ der Krautrüben;
5. der rothe Klee, 1,70 pt. Stickstoff;
6. die Luzerne, . 1,70 „ „
7. „ Wicken, . 1,57 „ „
8. „ Erbsen, . 1,05 „ „ nach Boussingault;
9. „ Lupinen, . 0,43 „ „ frisch oder 0,086 pt. trocken,
10. der Spergel, . 0,40 „ „ „ „ 0,080 „ „
11. „ Roggen, . 0,22 „ „ „ „ 0,044 „ „
12. „ Buchweizen, 0,20 „ „ „ „ 0,040 „ „

nach Dr. Sprengel.

Würden die angeführten Pflanzen auch den übrigen Anforderungen

---

[1]) Hermbstädt's Archiv B. 1. S. 79.

Die allgemeine landwirthschaftliche Zeitung von Rücker, 1838, Augustheft, hat abermals den Hermbstädt'schen Vorschlag als eine neue Erscheinung zur Sprache gebracht, ohne eine einzige Thatsache anzuführen.

[2]) Da der Rübsen und Raps die größte Aehnlichkeit mit diesen Rüben besitzen, so läßt sich nach der Analogie der Stickstoffgehalt ihrer Blätter mit 4,66 pt., so lange sie frisch sind, und die Pflanzen noch keinen Samen angesetzt haben, veranschlagen. Daraus läßt sich erklären, warum der Winterrübsen in der Normandie mit einem so guten Erfolge zum Behuf der grünen Düngung für den Weizen kultivirt wird. — Aus demselben Grunde verwendet der Niederländer die Blätter des Kopfkrautes mit so gutem Erfolge zur Düngung.

Nach Dr. Sprengel enthält der frische Raps nur 0,35 pt., also der trockene 0,07 pt. Stickstoff (Düngerlehre S. 265).

entsprechen, so ließe sich ihre Brauchbarkeit zum Behuf der grünen Düngung auch nach der angeführten Ordnung feststellen.

In wie weit dies seine Richtigkeit hat, wird die Folge lehren.

3. Muß sich die Pflanze, die zum Behuf der grünen Düngung kultivirt werden soll, durch Schnellwüchsigkeit auszeichnen und einen großen Ertrag an Stengeln und Blättern liefern.

In Beziehung auf den ersten Umstand folgen die Pflanzen auf einander: Buchweizen, Spergel, Hymalayagerste, Wicken, Erbsen, weiße Rüben, Rübsen, Lupinen, die Winter-Cerealien, die Runkel- und Krautrüben und das Kopfkraut.

Die Kleearten, obwohl sie der ersten Anforderung vollkommen entsprechen, wachsen in der ersten Periode nur sehr langsam, daher verwendet man hie und da bloß den dritten Schnitt im zweiten Jahre beim Klee als grüne Düngung.

Bei der grünen Düngung muß das Augenmerk vorzugsweise dahin gerichtet sein, daß man nicht bemüßiget wird, auf eine Haupternte Verzicht zu leisten.

Dieses wird in nördlichen Gegenden nur durch die Kultur des Buchweizens, Winterrübsens und des Winterroggens erreicht.

In wärmern Ländern können überdies noch die Lupinen und Wicken angebaut werden, ohne auf die Haupternte eines Jahres zu verzichten, wenn der Cinquantin die nachfolgende Frucht ist.

In Beziehung auf die Größe des Ertrages, welchen die gewöhnlich zur grünen Düngung angewendeten Pflanzen auf einem magern Boden liefern, ist die Aufeinanderfolge folgende:

1. Lupinen geben sammt Wurzeln im Durchschnitte	pr. Joch	300	Ct. frische	oder	60	Ct. trockene	Substanz.
2. Rübsen und Raps	„ „	150	„	„	30	„	„
3. Wicken	„ „	120	„	„	25	„	„
4. Buchweizen . .	„ „	100	„	„	20	„	„
5. Roggen	„ „	90	„	„	30	„	„
6. Spergel	„ „	80	„	„	16	„	„

4. Darf der Samen der zur grünen Düngung bestimmten Pflanze nicht kostspielig sein, also muß man denselben leicht gewinnen können.

Der Samen der Lupinen hat bisher keine vortheilhaftere Verwendung als die der Düngung bei den Feigen, daher kann er in Ländern, in welchen er zur vollen Reife gelangt, wohlfeil bezogen werden.

Die Erbsen sind zur grünen Düngung weit geeigneter als die Wicken; allein ihr Samen ist noch zu kostspielig, als daß sich der gemeine Land-

mann entschließen könnte, dieselben zum Behuf der grünen Düngung zu kultiviren.

Die Menge des Samens, die zur Aussaat pr. Joch erfordert wird, beträgt:

4— 5 Metzen bei Lupinen,
3 „ beim Roggen,
2 „ bei Wicken,
1 „ beim Buchweizen,
30—40 Pfd. „ Spergel, und
12 „ „ Rübsen und Raps.

5. Die zur grünen Düngung bestimmten Pflanzen sollen soviel als möglich tiefe Wurzeln treiben, damit sie sich die im Untergrunde befindliche Nahrung aneignen, und den darauf folgenden Pflanzen zusichern können.

In dieser Beziehung stehen die Kleearten, insbesondere die Luzerne, oben an, dann folgt der Rübsen, die Lupinen, die Wicken, der Roggen, der Buchweizen und Spergel.

Insbesondere.

Lupinen.

§. 311.

Die Lupinen gedeihen unter allen landwirthschaftlichen Pflanzen am besten selbst in solchen Bodenarten, die keine Spur von Humus aufzuweisen vermögen [1]); daher hat man sie mit Recht schon in den ältesten Zeiten zum Behuf der grünen Düngung kultivirt.

Ihrer Anwendung in den nördlichen Ländern steht jedoch der Umstand im Wege, daß der Lupinensamen nicht alljährlich zu seiner vollkommenen Reife gelangt, und daher aus wärmeren Ländern bezogen werden muß [2]).

---

[1]) Wer sich hievon überzeugen will, der lege einige Samen in bloßen Sand und begieße denselben mit reinem Wasser. Die Lupinen werden bei zureichender Feuchtigkeit und Wärme üppig vegetiren, blühen und Samen ansetzen.

[2]) In den Jahren 1835 bis 1839, erhielt ich blos 1836 vollkommen reifen Samen. In den übrigen Jahren blühten die Lupinen bis in den November, und setzten nur wenig vollkommen reifen Samen an. Daher bleiben mir manche Angaben unbegreiflich, welche Schlicht in seinem Werke: Die Düngung mit Lupinen 2c. Berlin 1838, anführt, wie sie bei Wulffen auf Pitzbuhl bei Magdeburg, wo er die Lupinen seit mehreren Jahren im Großen mit dem besten Erfolge zur grünen Düngung anwendet, reifen Samen tragen können.

Um den Ertrag der Lupinen zu berechnen, welcher erfordert wird, um den Bedarf an Stickstoff bei den einzelnen Kulturspflanzen zu decken, dazu wird eine genaue Analyse der Lupinen erfordert, welche jedoch die Literatur aufzuweisen nicht vermag, da Boussingault seine schwierigen Untersuchungen auf die Lupinen nicht ausdehnte. Wird der Stickstoffgehalt der Lupinen nach der Analogie der Erbsen mit 1,05 pt. veranschlagt, so ist die Größe des Lupinenertrages leicht zu berechnen, welche erfordert wird, um den einzelnen Kulturspflanzen den Stickstoffbedarf zuzuführen.

Der Stickstoff der Cerealien beträgt im Durchschnitte 40 Pfd., und da 100 Pfd. trockenen Lupinenkrautes 1,05 Pfd. Stickstoff enthalten, so werden nahe bei 4000 Pfd. oder 40 Ct. trockener oder 40. 4=160 Ct. frischer Substanz erfordert, um den Bedarf an Stickstoff bei den Cerealien zu decken.

Auf gleiche Art läßt sich der Ertrag der Lupinen für die übrigen Kulturspflanzen berechnen, für welche die Lupinen zum Behuf der grünen Düngung kultivirt werden, da ihr durchschnittlicher Stickstoffgehalt bereits §. 277 angegeben wurde.

Vergleicht man den Ertrag der Lupinen mit 300 Ct. frischer Substanz mit dem Stickstoffgehalte der Kulturpflanzen, so folgt hieraus, daß die Lupinendüngung bei den Wurzelgewächsen den Bedarf an Stickstoff zu decken nicht vermag, und daß sie daher nur bei den übrigen Kulturpflanzen eine besondere Beachtung verdient, falls die Grundstücke bereits zu erschöpft erscheinen.

Nach Schlicht gibt sie dem Boden eine solche Kraft, daß durch sie die Erschöpfung einer Roggenernte gedeckt wird [1]).

Wicken und Klee.

§. 312.

Was die Lupinen für ein warmes, das sind die Wicken für ein kaltes Klima. Sie sind zur grünen Düngung weit geeigneter als die Erbsen, da der Stickstoffgehalt ihrer Stengel 1,57 pt. beträgt [2]).

---

[1]) Neue Annalen der Mecklenburgischen L. G. 1841. S. 17. Aus den komparativen Versuchen, welche die k. k. L. G. in Wien über die Wirksamkeit der Lupinen und des Stallmistes angestellt hat, ergibt sich, daß der Staudenroggen nach einer Düngung mit Lupinen 40 Metzen und beim Stallmist nur 31 Metzen abgeworfen hat. (Verhandlungen dieser Gesellschaft, B. 1, H. 2, S. 96.)

[2]) Nach den Versuchen der k. k. L. G. in Wien gab der Weizen nach einer dop-

Die Menge, die angewendet werden muß, um den Stickstoffbedarf bei den Kulturspflanzen zu decken, läßt sich eben so wie bei den Lupinen berechnen.

Nach §. 277 beträgt der Stickstoffgehalt bei den Cerealien 40 Pf., daher werden 26 Ct. trockener oder 104 Ct. frischer Substanz erfordert, wenn der Bedarf an Stickstoff bei den Cerealien gedeckt werden soll [1]).

Für bündige Grundstücke liefert der Klee die vorzüglichste grüne Düngung, wenn man den 2. oder 3. Schnitt unterpflügt, da der Boden durch die starken Wurzeln des Klees am meisten gelockert wird. — Leider wird gegenwärtig von dieser vortrefflichen Gründüngung ein sehr beschränkter Gebrauch gemacht.

Buchweizen.

§. 313.

Wenn gleich der Buchweizen auf einem magern Boden einen verhältnißmäßig großen Ertrag abwirft, so enthält doch sein Kraut unter allen landwirthschaftlichen Pflanzen die geringste Menge Stickstoff, und daher ist er zur grünen Düngung bei weitem nicht so geeignet, wie die hülsenartigen und andern blattreichen Kulturspflanzen.

Spergel.

§. 314.

Ein ähnliches Bewandtniß hat es mit dem Spergel, wie mit dem Buchweizen.

Da er jedoch noch unter weit ungünstigeren Verhältnissen gedeiht, wie der Buchweizen, so verdient er in kälteren [2]) Gegenden auf sterilen Grundstücken, die als 3-, 6- und 9jähriges Roggenland behandelt werden, eine weit größere Beachtung, als sie ihm bisher zu Theil geworden ist.

---

pelten Düngung mit grauen Erbsen 30 Metzen, bei 360 Ct. Stallmist aber nur 23 Metzen; der Roggen dagegen gab im ersten Falle 27 und im zweiten 23 Metzen. (Verhandlungen a. a. O.)

[1]) Nach den Erfahruugen Chancey's sollen die Wicken weit wirksamer sein, als der Stallmist, und die Kosten, welche si: zum Behufe der grünen Düngung verursachen, nur $1/_{10}$ des Werthes einer Stallmistdüngung betragen. (Comptes rendus des travaux de la société d'agric. de Lyon pour 1821, p. 166.)

[2]) In warmen Gegenden sind die Lupinen die geeignetste Pflanze, die man zur grünen Düngung selbst auf den sterilsten Grundstücken anwenden kann.

Roggen.

§. 315.

Schon im vorigen Jahrhunderte hat man hie und da den Roggen zum Behufe der grünen Düngung angewendet, und 1819 hat Giobert [1]) den Roggen als eine vorzügliche grüne Düngung, besonders zu Mais erklärt.

Komparative Versuche über die grüne Düngung mit Roggen stellte Raineville an, nach welchem 6 Pf. grünen Roggens gleich sind 6 Lth. getrockneten Blutes [2]). Da nach Derosne 1 Pf. trockenen Blutes gleich ist 3 Pf. Knochenmehl oder 72 Pf. Pferdedünger, so wären 32 Pf. grünen Roggens und 72 Pf. Pferdedünger einander gleich zu setzen [3]).

Wenn man erwägt, daß das Roggenstroh nur 0,2 pt. Stickstoff enthält, und sein Ertrag nur 30 Ct. beträgt, so muß man die obigen Angaben als gewöhnliche französische Uebertreibungen erklären.

Man mag was immer für einer Düngerart das Wort noch so sehr führen, so bleibt doch die Behauptung unerschütterlich stehen, welche der schlichte aber gesunde Menschenverstand ausspricht:

„Trotz eurem gelehrten Wesen über Düngersurrogate, ist doch keines im Stande, den Stallmist vollkommen zu ersetzen."

Rübsen.

§. 316.

Der Winterrübsen wird in der Normandie seit undenklichen Zeiten als grüne Düngung zum Weizen kultivirt.

Man verfährt hier auf folgende Art:

Der Rübsen wird das erste Mal im Herbste angebaut, im darauf folgenden Frühjahre untergeackert, und der Boden mit Erbsen bestellt. Nach der Ernte der Erbsen wird der Boden zum zweiten Male Mitte August mit Rübsen bestellt, diese untergepflügt und das Feld mit Winterweizen bebaut [4]). Für magere Grundstücke ist der Winterrübsen nicht

---

[1]) Del sovescio e nuovo sistema di cultura fertilizzante senza dispendio di concio. Torino 1819. — Mit sehr viel Scharfsinn hat der Verfasser in diesem Werke den Dünger behandelt, und der grünen Düngung das Wort geführt.

[2]) Cultivateur 1832, T. 5, p. 88.

[3]) Agriculture Manuf. Avril 1832, p. 22. Dingler's Journ. B. 41, H. 4 und Universalblatt von Putsche, B. 4, S. 126.

[4]) Dingler's Journ. B. 5, S. 110.

geeignet, weil sein Ertrag bis zur Zeit der Unterackerung zu unbedeutend ist.

Ueberhaupt ist die Bereicherung sehr erschöpfter Grundstücke durch die grüne Düngung mit Ausnahme der Lupinen unerheblich, und daher kann sie nur dort mit Vortheil in Anwendung gebracht werden, wo die Grundstücke noch einen Vorrath von altem Humus enthalten.

§. 317.

Außer den hier angeführten Pflanzen muß noch eine Erwähnung von dem Inkarnatklee (Trifolium incarnatum) gemacht werden, welcher in der neuesten Zeit zur grünen Düngung der Weingärten vorgeschlagen wurde [1]).

Wer die Abfälle der Weingärten sorgfältig sammelt, dieselben mit Erde und Rindsgülle versetzt, und den Haufen öfters umsticht, der gewinnt mit dem geringsten Kostenaufwande den schätzbarsten Dünger für seine Weingärten [2]).

Drittes Hauptstück.

Thierisch-vegetabilische Düngermaterialien und Düngerarten, oder der Stallmist.

Im Allgemeinen.

§. 318.

Um einerseits den Hausthieren ein reines, trockenes Lager zu verschaffen, und andererseits die Exkremente so vollkommen als möglich aufzufangen, werden Stroh, Laub, Schilf, Heidekraut, Torf, Zweige, Aeste, Gerberlohe und selbst unorganische Körper, wie Sand und Erde in die Stallungen gebracht und gleichförmig vertheilt oder eingestreut.

Das Gemeng von Exkrementen und Streumaterialien wird Stallmist genannt.

---

[1]) Universalblatt B. 13, S. 48.

[2]) Kirchhof schlägt auch das Kartoffelkraut und ein Mengfutter (!) zur Gründüngung vor (die Gründüngung in ihrem ganzen Umfange, Leipzig 1837, S. 82. — Der Titel steht ganz im Widerspruche mit dem Inhalte). — Der Anbau verschiedener Unkräuter zum Behufe der grünen Düngung ist bisher noch wenig beachtet worden. Die Giftpflanzen, wie Stechapfel, Bilsenkraut *c., sind oft schon wegen ihres bedeutenden Stickstoffgehaltes in Vorschlag gebracht worden. Die Königs- und Nachtkerze und die Topina mbur verdienen auf sandigen Grundstücken eine besondere Beachtung.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Stallungen von 10 bis 18° Reaum. beginnt der Stallmist alsogleich, wie er gewonnen wird, zu faulen, wie man solches an dem stechenden Geruch des sich, besonders beim Pferde- und Schafmiste, entwickelnden Ammoniaks bemerken kann.

Die Erscheinungen, welche die Fäulniß überhaupt begleiten, und welche bereits §. 272 angeführt wurden, finden auch bei der Fäulniß des Stallmistes statt.

Von der beginnenden Fäulniß bis zur gänzlichen Zersetzung des Stallmistes oder seiner Umwandlung in Humus lassen sich zwar sehr viele Grade seiner Zersetzung unterscheiden, allein für den praktischen Gebrauch ist es zureichend, wenn bloß vier Zustände des Stallmistes in Beziehung auf den Grad seiner Zersetzung unterschieden werden, und zwar:

a. der strohartige,
b. „ mürbe,
c. „ speckartige und
d. „ humusartige Zustand.

Strohartiger Stallmist.

§. 319.

Dieser Mist zeichnet sich durch eine große Lockerheit, geringe Feuchtigkeit und eine bedeutende Wärmeentwicklung, in Folge der Gährung, aus.

Seine im Wasser lösliche Materie oder der sogenannte Mistextrakt beträgt nach Gazzeri 9 pt.

Nach dieser Eigenschaft ist er für bündige, und vorzugsweise für solche Grundstücke sehr geeignet, welche einen schwer zersetzbaren Humus enthalten und in einem feuchten Klima liegen.

Für lose Grundstücke taugt er nicht, weil dieselben durch den strohartigen Stallmist noch loser und hohl gelegt werden, wodurch ihre Austrocknung sehr befördert, und die Wurzeln der Pflanzen der unmittelbaren Einwirkung der Luft zu sehr Preis gegeben werden.

Mürber Stallmist.

§. 320.

Sind die Streumaterialien durch die Fäulniß so weit zersetzt, daß sie sich leicht trennen lassen, so wird ein solcher Mist ein mürber genannt.

Außer diesem Merkmal unterscheidet sich derselbe von dem strohartigen Mist durch eine größere Consistenz und Wasseranziehungsfähigkeit,

durch mehr Feuchtigkeit und eine geringere Erwärmung. Nach diesen Eigenschaften erscheint er für lose Grundstücke viel geeigneter als der strohartige, und für bündige weit geeigneter als der speckartige Mist.

Nach den Versuchen von Gazzeri [1]), Thaddei [2]), Blok [3]) und Körte [4]) beträgt der Verlust bis zur Erreichung des vollkommen mürben Zustandes 16—25 pt. und er besteht vorzugsweise in Kohlensäure, kohlensaurem Ammoniak und geschwefeltem Wasserstoffgas. Da alle diese Körper als Nahrungsmittel der Pflanzen erscheinen (§. 273), so folgt hieraus, daß der Landmann die größte Sorgfalt anwenden soll, um ihre Verflüchtigung zu beseitigen. Dies wird durch Anwendung gebrannten und schwefelsauren Kalkes (Gips), mit welchem der Mist bestreut wird, und durch Feuchterhaltung des Mistes vollkommen erreicht.

Speckartiger Mist.

§. 321.

Mit der Erreichung des mürben Zustandes entwickelt der Stallmist nach Einhof's Untersuchung [5]) kein Ammoniak mehr; die Zersetzung schreitet dennoch fort, bis die Streumaterialien ihr organisches Gefüge ganz eingebüßt haben, und der Mist in einen Zustand versetzt wird, in welchem er sich mit einem Spaten leicht schneiden läßt.

In diesem Zustande wird der Mist speckartig genannt. Außer den eben angeführten Merkmalen zeichnet sich der speckartige Mist durch einen großen Gehalt an Feuchtigkeit und eine geringe Temperatur aus, daher man ihn auch kalten Mist nennt.

---

[1]) Burger's Lehrbuch B. 1, S. 154.

[2]) Nach Thaddei verlieren die nachfolgenden Exkremente in den Monaten Mai, Juni und Juli:

23 pt. von Rindern,
31 „ „ Schafen,
39 „ „ Tauben, und
52 „ „ Menschen. (Universalblatt B. 2, S. 8).

[3]) Nach Blok beträgt der Verlust 16 pt. schon nach einigen Tagen (Landwirthschaftliche Mittheilungen, Breslau 1830, B. 1, S. 212.)

[4]) Nach Körte betrug der Verlust beim Pferdemist:

26,7 pt. in 81 Tagen,
35,7 „ „ 254 „
37,5 „ „ 384 „ und
52,8 „ „ 393 „ (Möglin'sche Jahrbücher B. 3, S. 286).

[5]) Archiv für Agrikulturchemie B. 1, S. 262.

Nach diesen Eigenschaften erscheint der speckartige Mist besonders für sandige Grundstücke sehr geeignet.

Nach den §. 320 angeführten Autoritäten beträgt der Verlust bis zum speckartigen Zustande im Durchschnitte 50 pt., und die auflösliche Materie oder der sogenannte Mistextrakt bloß 10 pt., also hat derselbe nur um 1 pt. zugenommen, während der Mist die Hälfte von organischer Substanz, in Form von Kohlensäure, kohlensaurem Ammoniak, geschwefeltem, gekohltem und gephosphortem Wasserstoffgas verloren hat.

Um den bedeutenden Verlust zu beseitigen oder wenigstens zu vermindern, kann außer den §. 320 angeführten Mitteln auch noch das Zusammentreten und das Vermengen des Stallmistes mit Erde und schwer zersetzbaren vegetabilischen Körpern in Anwendung gebracht werden.

Humusartiger Stallmist.

§. 322.

Ist die Fäulniß so weit vorgeschritten, daß der Rückstand als ein gleichartiger Körper erscheint, in welchem man nur noch mit Mühe kleine Stücke von Holzfasern der Streumaterialien wahrnehmen kann, so nennt man diesen Zustand den humusartigen, und den Stallmist selbst Humus, welcher bereits §. 187 bis 192 beschrieben wurde.

Der Verlust, den der Stallmist bis zu seiner Umwandlung in Humus erleidet, beträgt im Durchschnitte aller Mistarten 85 pt., so daß 100 Theile Stallmist nur 15 Theile Humus liefern, welche 5 Theile anorganische Körper oder Asche, 4 Theile gebundenes und nur beim Glühen verflüchtigbares Wasser und 6 Theile organische Ueberreste enthalten [1]).

Diese Ueberreste bestehen in einem Extrakte und einer mehr oder weniger verkohlten Holzfaser, welche in Wechselwirkung mit der Atmosphäre verweset oder mit dem Sauerstoffe der Atmospäre allmählig in Kohlensäure umgewandelt wird, durch welche zum Theil die Pflanzen mit Kohlenstoff versehen werden.

§. 323.

Um den Verlust, den der Stallmist durch die Fäulniß bis zum humusartigen Zustand an Kohlenstoff, also an einem der wesentlichsten Bestandtheile der Pflanzennahrung erleidet, in Zahlen darstellen zu können,

---

[1]) Wer den Humusgehalt durch das Ausglühen der Erde bestimmt, der muß 4 pt. von dem erlittenen Verluste abschlagen, um ein genaues Resultat zu erhalten. Beträgt z. B. der Verlust beim Glühen 10 pt., so enthält die Erde nur 6 pt. und nicht 10 pt. Humus.

muß von den Thatsachen ausgegangen werden, daß die thierischen Excremente 33 pt., die Streumaterialien 44 pt. Kohlenstoff enthalten, und daß die Streu nur den zehnten Theil des Stallmistes beträgt [1]).

Nach diesen Daten beträgt der Kohlenstoffgehalt in einem frischen Stallmiste 34 pt. (genau 34,11 Theile) [2]).

Werden die im Humus rückständigen 6 Theile organischer Ueberreste als reiner Kohlenstoff angesehen, so beträgt der Verlust des Mistes an Kohlenstoff bis zum humusartigen Zustande wenigstens 28 pt. oder beinahe das Fünffache des übrig gebliebenen Kohlenstoffes.

Da der Kohlenstoff, neben dem Stickstoffe, den vorzüglichsten Elementarbestandtheil der Pflanzennahrung bildet, welche der Landmann den Pflanzen zuführen muß, wenn er auf reichliche Ernten rechnen will, so folgt hieraus, daß sich das Faulenlassen des Stallmistes als dasjenige Verfahren darstellt, durch welches die vorzügliche Nahrung der Pflanzen auf den sechsten Theil reducirt wird, oder durch welches bei 30 pt. der ursprünglichen Pflanzennahrung, des Stallmistes, verloren gehen, sobald der Stallmist vor seiner Anwendung ganz zersetzt wird; und daher haben alle unterrichteten Landwirthe die Hemmung der Gährung und die schnelle Anwendung des Stallmistes einstimmig anempfohlen [3]).

§. 324.

Da der Landmann den Stallmist nicht immer sogleich anwenden, und bis zur Zeit seiner Anwendung in den Stallungen belassen kann, so muß derselbe auf die Miststätten geschafft und hier vor jedem Verluste verwahrt werden.

Um diesen Zweck vollkommen zu erreichen, müssen die, in der Nähe der Stallungen befindlichen Dung- oder Miststätten eine wasserdichte Unterlage von 1 bis 2′ Vertiefung — welche die Form eines Kugel segmentes haben soll — besitzen und mit Dächern versehen sein, theils

---

[1]) Statik des Landbaues.

[2]) In 100 Theilen Stallmist sind 90 Theile Excremente und 10 Theile Streu Erstere enthalten 29,70 Theile und letztere 4,41 Theile Kohlenstoff, also zusammen 34,11 Theile.

[3]) Thaer in der Geschichte seiner Wirthschaft zu Mögelin 1813, S. 170 Schwerz in seiner Anleitung zum practischen Ackerbau B. 1, S. 218. Davy a. a. O. S. 343, Reichart in seinem Gartenschatz v. Völker B. 1; Pictet und Knobelsdorf in Nestler's Mittheilungen über den Dünger, Brünn 1838 S. 165.

um die Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen abzuhalten, theils um das Auswaschen durch das Regenwasser zu beseitigen.

Die Aufschichtung des Stallmistes auf der Dungstätte soll neben und nicht über einander erfolgen, um den Mist von einem verschiedenen Grade der Zersetzung leichter anwenden zu können [1]), und in der Mitte ein freier Raum gelassen werden, damit man die sich hier sammelnde Gülle oder Jauche, mittelst eines Schöpfers oder Pumpe, leicht über den trocken gewordenen Mist vertheilen kann.

Hat der Mist den mürben Zustand erreicht, und kann er noch nicht angewendet werden; so muß er durch Thiere festgetreten, mit erdartigen Körpern bestreut und mit der Gülle fleißig begossen werden.

§. 325.

Was die Art der Anwendung anbelangt, so soll der Stallmist, sobald er auf die Felder geschafft wurde, gleichförmig vertheilt, und sobald als möglich seicht untergepflügt werden.

Das längere Liegenlassen in kleinen Haufen oder vertheilt kann nur dann gerechtfertiget werden, wenn der Mist bald in einen gefrornen Zustand versetzt wird, also keinen Verlust durch Verflüchtigung erleiden kann.

Nach der Saat kann nur der speckartige Mist in einem feuchten Klima zur Ueberdüngung mit Erfolg angewendet werden.

Strohartige Mistarten im Herbste über die Getreide- und Kleesaaten auszubreiten, um sie gegen Kälte zu schützen, ist durchaus fehlerhaft, theils weil dadurch den Feldmäusen eine Zufluchtsstätte für den Winter bereitet und die Auswitterung in Folge der gesteigerten Gährung befördert wird, und theils, weil diese Ueberdüngungsart zu viel Arbeit erheischt, indem das ausgewaschene Stroh im nächsten Frühjahre weggeschafft werden muß.

§. 326.

Die Menge des Stallmistes, die anzuwenden ist, um die Grundstücke in dem höchsten Grade der Fruchtbarkeit zu erhalten, hängt ab:

1. von der Beschaffenheit des Bodens,
2. „ „ „ „ Klimas,
3. „ „ Natur der kultivirten Pflanzen,

---

[1]) Wird der Mist über einander geschichtet, so muß man alle obern Schichten wegschaffen, wenn man den untern, mehr zersetzten Mist auf einen sandigen Boden anwenden will. Sind aber die Schichten neben einander angelegt worden, so kann der zuerst auf die Dungstätte gebrachte Mist leicht aufgeladen werden.

4. von der Art der Kultur, und
5. „ „ Beschaffenheit des Stallmistes selbst.

§. 327.

Boden. Betrachtet man die Grundstücke in Beziehung auf die Zeit, in welcher der angewendete Stallmist vollkommen zersetzt wird, d. h. in Beziehung auf ihre Thätigkeit, so lassen sich dieselben in Bodenarten von rascher, langsamer und mittlerer Thätigkeit bringen (§. 246).

Da die Menge des anzuwendenden Düngers gewöhnlich nach Fuhren berechnet wird, und eine einspännige Fuhr mürben, frischen Stallmistes im Allgemeinen mit 10 bis 12 Ctr. veranschlagt werden kann, so werden für Bodenarten:

von rascher Thätigkeit	20—24	zweispännige Fuhren	alle	2—3 Jahre
„ mittlerer „	24—30	„	„ „	4—5 „
und von langsamer „	30—36	„	„ „	6—9 „

erfordert, um den Ersatz für die erzielten Ernten vollkommen zu leisten [1]).

Im Durchschnitte aller Bodenarten sollen jedes fünfte Jahr 600 Gthl. frischen oder 150 Gthl. trockenen Stallmistes für jede 100 Gthl. Körnerertrages angewendet werden, um dieselben in einem gleichen Grad der Ertragsfähigkeit, in Beziehung auf ihren Reichthum, zu erhalten.

§. 328.

Klima. Die im vorigen §. angegebenen Quantitäten erleiden eine Modifikation, sobald das Klima entweder zu warm oder zu kalt ist. Im ersten Falle erfolgt die Zersetzung des Stallmistes sehr schnell, die Verflüchtigung der Nahrungsstoffe ist groß, und daher muß die Düngung wenigstens um ein Jahr früher wiederkehren, als in einem mittlern Klima.

In einem kalten Klima findet das Gegentheil statt.

§. 329.

Kulturpflanzen. Die Kulturpflanzen unterscheiden sich durch die Größe und die Beschaffenheit des Ertrages wesentlich von einander, selbst wenn sie unter ganz gleichen Verhältnissen kultivirt werden.

Da aber der Bedarf an Nahrung mit der Größe des Erzeugnisses in dem innigsten Zusammenhange steht, so muß sich auch die Menge des anzuwendenden Düngers nach der Größe der Ernten richten, und in der

---

[1]) Burger a. a. O. S. 180 erklärt eine Düngung mit 30 zweispännigen Fuhren à 10 bis 12 Ctr. als eine starke, wenn sie alle 3 Jahre, als eine mittelmäßige, wenn sie alle 4 und als eine schwache, wenn sie alle 5 Jahre pr. Joch angewendet wird (§. 251 — 253).

speciellen Pflanzenkultur wird die absolute Menge Düngers angegeben, die dem Boden für jede Ernte zurückerstattet werden muß, wenn derselbe in einer gleichen Ertragsfähigkeit in Beziehung auf seinen Reichthum erhalten werden soll.

§. 330.

Art der Kultur. Nach dem gegenwärtigen Zustande der Landwirthschaft läßt sich die Art der Kultur abtheilen:

a) in die Reihensaat oder Drillkultur, und
b) „ „ breitwürfige Saat.

Da bei der erstern der Boden während der Vegetation öfters gelockert, also die Zersetzung des Humus und des Düngers mehr befördert wird, so erfordert die Drillkultur weit mehr Dünger als die gewöhnliche, breitwürfige Saatbestellung.

§. 331.

Beschaffenheit des Düngers. Je mehr der Dünger auf der Miststätte zersetzt wurde, desto früher ist seine gänzliche Zersetzung im Boden vollendet, und desto früher muß die Düngung wiederkehren; die Erfahrung lehrt, daß eine Wirthschaft, welche den Dünger im speckartigen Zustande anwendet, noch einmal soviel Düngermaterial gegen diejenige bedarf, welche den Dünger im strohartigen und nur etwas mürben Zustande anwendet.

§. 332.

Um sowohl den absoluten als relativen Werth des Mistes zu bestimmen, dazu werden komparative Versuche erfordert, welche in der Art angestellt werden müssen, daß gleich große Parcellen von gleicher Beschaffenheit mit gleich großen Quantitäten (auf trockenen Zustand reducirt) [1]) der verschiedenen Düngerarten gedüngt, mit denselben Früchten gleichzeitig und auf dieselbe Art bestellt werden, und eine ungedüngte Parcelle gleicher Kultur unterzogen wird.

Die zuverlässigsten Versuche dieser Art haben Tessier [2]), Dubrunfaut [3]) und Hermbstädt [4]) angestellt.

---

[1]) Im feuchten Zustande sollen die Düngerarten bei solchen komparativen Versuchen niemals angewendet werden, weil der Feuchtigkeitszustand zu sehr differirt, und daher unzuverlässige Resultate zu Tage fördert.

[2]) Recherches sur le fumier par Tessier, Paris 1791.

[3]) Agricult. Manuf. Août 1830, p. 232; und Dingler's Journ. B. 41, S. 159.

[4]) Erdmann's Journ. B. 12, S. 1.

Nach den Hermbstädt'schen Resultaten läßt sich folgendes Verhältniß über den relativen Werth der von ihm angewendeten Düngerarten feststellen: 100 Gthle. getrockneten Rindsblutes oder 100 Gthle. getrockneten Menschenkothes, welche das 14. Korn erzeugten, sind in der Wirksamkeit gleich:

116 Gthlen. Schaf- und Ziegenmist und Menschenharn, von welchen das 12. Korn erzielt wurde,
140 „ Pferdemist, gab das 10. Korn,
155 „ Taubenmist, „ „ 9. „
200 „ Kuhmist „ „ 7. „ und
280 „ Pflanzenerde „ „ 5. „

Die ungedüngte Parcelle gab bloß das 3. Korn.

Ist also der Preis irgend eines dieser Düngerarten gegeben, so läßt sich nach den angegebenen Verhältnissen der Preis der übrigen leicht ausmitteln [1]).

§. 333.

Da aus den Versuchen der angegebenen Autoritäten, und den übrigen Erfahrungen, welche über die Wirksamkeit des Düngers eingeholt wurden [2]), mit Evidenz hervorgeht, daß die Wirkung mit dem Stickstoffgehalte in dem innigsten Zusammenhange steht, so kann der relative Werth der verschiedenen Düngerarten nach ihrem Stickstoffgehalte berechnet werden. Führt man diese Berechnung durch, so findet man, daß 100 Pfd. menschliche Exkremente (zu 3,4 pt. Stickstoff) in runden Zahlen gleich sind:

120 Pfd. Exkremente der Schafe (zu 2,8 pt. Stickstoffgehalt),
150 „ „ „ Pferde „ 2,2 „ „
200 „ „ „ Rinder „ 1,7 „ „
550 „ Gülle (aus 3 Theilen Wasser und 1 Thl. Exkremente),
800 „ frischen Klees, Luzerne und Esparsette (zu 0,42 pt. Stickstoffgehalt),

---

[1]) Gegenwärtig wird 1 Ct. Rindviehmistes durchschnittlich mit 10 kr. C. M. ausgenützt.

[2]) Möglin'sche Jahrbücher, B. 3, S. 283.

Hier werden komparative Versuche angegeben, nach welchen der Ertrag des Roggens betrug:

134 Gthl. beim Rind-,
189 „ „ Pferde-, und
249 „ „ Schafmist.

Diese Verhältnißzahlen sind dieselben, welche die relative Menge des Stickstoffgehaltes dieser Mistarten ausdrücken, wie gleich gezeigt werden soll.

870 Pfd. frischer Wicken (zu 0,39 pt. Stickstoffgehalt) und Lupinen (nach Analogie der Wicken),
1700 „ trockenen Streustrohes (zu 0,2 pt. Stickstoffgehalt) [1]).

Insbesondere.

Rindviehmist.

§. 334.

Um die Exkremente eines Rindes, das zu seiner naturgemäßen und reichlichen Ernährung $3\frac{1}{2}$ pt. Heu oder auf Heu reducirtes Futter seines lebenden Gewichtes erfordert, vollkommen aufzufangen, muß die Streu nach Beschaffenheit des Futters den dritten oder vierten Theil des gereichten Futters täglich betragen, welche nach Verhältniß der Zeit, welche die Thiere außer dem Stalle zubringen, vermindert werden kann.

Wiegt z. B. ein Rind 10 Ct., so bedarf es 35 Pfd. Heu und circa 9 Pfd. Streustroh [2]).

Bei dieser Ernährung und Einstreu liefert ein Rind von mittlerer Größe:

240 Ct. frischen oder 60 Ct. trockenen mürben Stallmistes bei der Stallfütterung, und
160 „ „ „ 40 „ „ „ Stallmistes beim sechsmonatlichen Weidegange.

Der Rindviehmist zersetzt sich nur langsam, entwickelt wenig Ammoniak und Wärme, besitzt unter allen Mistarten die meiste Feuchtigkeit, und wirkt nach allen Erfahrungen am vortheilhaftesten bei den Cerealien und den Weinreben.

Schafmist.

§. 335.

Bei ausgewachsenen Schafen, welche täglich 2 Pfd. Heu oder auf Heu reducirtes Futter erfordern, werden zur Auffangung ihrer Exkremente täglich

1 Pfd. Streu bei der Stallfütterung, und
$\frac{1}{2}$ „ „ beim Weidegange erfordert.

---

[1]) Statik, S. 260–269; und Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues, S. 10.

[2]) Statik, S. 223.

Der jährliche Streubedarf beträgt bei dieser Einstreu den fünften Theil des jährlichen Futterbedarfs [1]).

Bei dieser Ernährung und Einstreu beträgt die jährliche Düngererzeugung eines Schafes: 14 Ct. frischen oder 5 Ct. trockenen mürben Stallmistes bei der Stallfütterung, 12 Ct. frischen oder 3½ Ct. trockenen, mürben Stallmistes bei sechsmonatlicher Weide.

Der Schafmist enthält verhältnißmäßig die wenigste Streu, er entwickelt unter allen Mistarten den meisten Ammoniak und deßhalb kann er nur bei solchen Pflanzen am vortheilhaftesten ausgenützt werden, welche viel Stickstoff zu ihrem üppigen Wachsthume erfordern, wie z. B. die Wurzelgewächse, die Hackfrüchte überhaupt und die Oelpflanzen (§. 277).

Pferdemist.

§. 336.

Bei Wirthschaftspferden, welche täglich 8—10 Pfd. Hafer, 10—12 Pfd. Heu und 2—4 Pfd. Häcksel erfordern, beträgt die tägliche Einstreu 5 Pfd. und die jährliche den fünften bis vierten Theil des gesammten Futterbedarfes.

Die jährliche Düngerproduktion eines so genährten Wirthschaftspferdes beträgt:

107 Ct. frischen oder 33 Ct. trockenen mürben Stallmistes.

Der Pferdemist zersetzt sich unter allen Mistarten am schnellsten, entwickelt die meiste Wärme und sehr viel Ammoniak, und eignet sich deßhalb besonders für sehr bündige, kalte Grundstücke, auf welchen stickstoffreiche Pflanzen gebaut werden.

Schweinemist.

§. 337.

Der Schweinemist enthält die meiste Streu, seine Zersetzung erfolgt nur sehr langsam, ohne hierbei viel Wärme und Ammoniak zu entwickeln.

Die vortheilhafteste Ausnützung des Schweinemistes erfolgt durch seine Vermengung mit dem Schaf- oder Pferdemiste. Dadurch wird seine Zersetzung beschleunigt, und die der letztern verzögert.

§. 338.

Um die Menge des mürben Stallmistes bei jeder Ernährung und Einstreu zu berechnen, dazu dienen folgende Formeln:

---

[1]) Statik des Landbaues S. 229.

Beim Rind.

a. Wenn es das ganze Jahr im Stalle ernährt wird:

$$d = \left(\frac{f}{2} + \frac{1}{10}(g + w) + s\right)\frac{5}{6} \text{ für den trockenen Zustand,}$$

$$d^1 = \left(2f + \frac{3}{5}(g + w) + 2s\right)\frac{5}{6} \text{ für den frischen Zustand.}$$

b. Wenn es 6 Monate auf der Weide zubringt:

$$d = \left(\frac{f}{2} + \frac{(g + w)}{10} + 5\right)\frac{7}{12} \text{ für den trockenen Zustand,}$$

$$d^1 = \left(2f + \frac{3}{5}(g + w) + 2s\right)\frac{7}{12} \text{ für den frischen Zustand.}$$

c. Wenn es 260 Tage arbeitet:

$$d = \left(\frac{f}{2} + \frac{(g + w)}{10} + s\right)\frac{1}{2} \text{ für den trockenen Zustand,}$$

$$d^1 = \left(2f + \frac{3}{5}(g + w) + 2s\right)\frac{1}{2} \text{ für den frischen Zustand.}$$

Bei Pferden, wenn sie 260 Tage arbeiten.

$$d = \left(\frac{f}{2} + \frac{(g + w)}{10} + s\right)\frac{1}{2} \text{ für den trockenen Zustand,}$$

$$d^1 = \left(2f + \frac{3}{5}(g + w) + 2s\right)\frac{1}{2} \text{ für den frischen Zustand.}$$

Bei Schafen.

a. Wenn sie das ganze Jahr im Stalle ernährt werden:

$$d = \left(\frac{2}{5}f + \frac{1}{10}(g + w) + s\right)\frac{5}{6} \text{ für den trockenen Zustand,}$$

$$d^1 = \left(f.\ 1{,}28 + \frac{2}{5}(g + w) + 2s\right)\frac{5}{6} \text{ für den frischen Zustand.}$$

b. Bei sechsmonatlicher Weide:

$$d = \left(\frac{2}{5}f + \frac{1}{10}(g + w) + s\right)\frac{7}{12} \text{ für den trockenen Zustand,}$$

$$d^1 = \left(f.\ 1{,}28 + \frac{2}{5}(g + w) + 2s\right)\frac{7}{12} \text{ für den frischen Zustand.}$$

Die Buchstaben bedeuten:

d die Menge des mürben Mistes im trockenen Zustande, d [1] die Menge desselben im frischen Zustande, f das trockene Futter, g das grüne Futter, w die Wurzeln und s die Streu.

Werden für die Buchstaben die in jedem vorkommenden Falle angewendeten Werthe substituirt, so erhält man auch die Menge des mürben Stallmistes für den speciellen Fall sowohl im trockenen, als im frischen Zustande [1]).

Viertes Hauptstück.

Mineralische Düngermaterialien und Düngerarten.

§. 339.

Die mineralischen Düngermaterialien lassen sich eintheilen in:

a. einfache Körper,
b. Oxyde, schlechtweg,
c. Säuren,
d. Alkalien und
e. Salze.

Einfache Körper.

§. 340.

Kohlenstoff. Die Eigenschaften des Kohlenstoffes, wie ihn der Landmann in der Form der Kohle anwenden kann, sind bereits im §. 282 angegeben, und die Folgerungen, die sich aus diesen für die Vegetation ziehen lassen, mitgetheilt worden.

§. 341.

Schwefel. Der Schwefel spielt bei den stickstoffhältigen Pflanzenbestandtheilen und insbesondere bei dem Legumin der Hülsenfrüchte eine wichtige Rolle.

Da er jedoch im reinen Zustande zu kostspielig ist, um als Dünger zu dienen, so wird er nur in seiner Verbindung mit dem Kalk als schwefelsaurer Kalk oder Gips in Anwendung gebracht.

Uebrigens ist bis jetzt noch nicht festgestellt worden, daß der reine Schwefel, wenn er mit Wasser und anderen organischen Ueberresten in

---

[1]) Statik des Landbaues, S. 209.

Berührung kommt, Schwefelwasserstoffgas erzeugt, wie es beim Gips der Fall ist; und daher kann gegenwärtig nur die Vermuthung ausgesprochen werden, daß der reine Schwefel, als Dünger angewendet, in der Form von Schwefelwasserstoffgas von den Pflanzen aufgenommen werde [1]).

Oxyde.

§. 342.

Wasser. Die Eigenschaften und der Einfluß des Wassers auf die Vegetation sind bereits in den §§. 51 und 266 angegeben worden. Wenn man zu den Versuchen, welche Helmont [2]), Hasenfraz [3]), Crell [4]), Tillet [5]), Giobert [6]), John [7]), Lassaigne [8]), Jablonski [9]), Boussingault [10]), Collin [11]) u. m. A., über die Ernährung der Pflanzen mit bloßem Wasser angestellt haben, erwägt, daß nach landwirthschaftlichen Erfahrungen der Ertrag des Graslandes durch eine zweckmäßige Bewässerung um das zwei- bis dreifache gesteigert werden kann, daß die ausgezeichnetsten Heuernten bei übrigen gleichen Umständen einzig und allein durch einen feuchten Frühling bedingt sind, und daß überhaupt die Größe aller landwirthschaftlichen Erträgnisse von einem bestimmten Verhältnisse des Wassers zu den übrigen Lebensbedingungen abhängig ist; so muß man sich billig wundern, daß noch im

---

[1]) Nach meinen Versuchen wird der reine, fein zertheilte Schwefel vom Mais aufgenommen, wenn er mit Sand vermengt wird. Ob aber der reine, aufgenommene Schwefel einen Antheil an den näheren Pflanzengebilden nehmen kann, darüber haben wir keine Erfahrungen. Nach Berard brachte der Schwefel mit Asche vermengt, eine gleiche Wirkung wie der Gips hervor. (Oec. Neuigk. 1818, S. 233.)

[2]) Chemista septicus, Rotterdami 1668, p. 101 und Hermbstädt's Archiv B. 6, S. 142

[3]) Annales de Chimie. T. 13, p. 179.

[4]) Seine chemischen Annalen, Berlin 1779, B. 2, S. 110. Crell hat die Sonnenblume durch 2 Generationen im bloßen Sand und mit bloßem Wasser aufgezogen.

[5]) Hermbstädt's Archiv, B. 1, S. 102.

[6]) Physiologie végétable par Senebier. T. II, p. 34.

[7]) Ueber Ernährung der Pflanzen, S. 285.

[8]) Meyen's Pflanzenphysiologie, B. 2, S. 130 und 533.

[9]) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, Berlin 1836, S. 206.

[10]) Comptes rendus, 1838, T. II. p. 882.

[11]) Comptes rendus, 1838, T. II. p. 979.

19. Jahrhunderte Milliarden von Centnern eines vortrefflichen Düngers unbenützt dem Weltmeere zufließen.

Der Ackerbau unterscheidet sich vom Gartenbau nur dadurch, daß der Gärtner den Pflanzen Wärme und Wasser direkt zuführt, indem er Treibbeete und Glashäuser errichtet, und einen Spritzapparat anwendet.

Wenn gleich der Landmann von dem ersten Mittel keine Anwendung machen kann, so vermag er doch die vielen Bäche, die seine Fluren durchschneiden, zu benützen, wasserdichte von trockenem Lehm ausgefertigte Bassins in der Nähe seiner Grundstücke zu errichten, das Regenwasser zu sammeln, dasselbe mit der von seiner Dungstätte frei abfließenden Jauche zu vermischen, und dieses Gemisch, den geistigen Trank der Gewächse, um mich der Worte Schwerz's zu bedienen, mittelst der Güllenfässer, wie sie in der Schweiz landesüblich angetroffen werden, zur Ueberdüngung seiner Saaten, Wiesen und Weiden anzuwenden [1]).

§. 343.

Aetzkalk. Die Wirkungen, welche die Kalkerde bei der Vegetation hervorzubringen vermag, sind bereits §. 167 angegeben worden. In England wird hie und da jedes dritte Jahr gekalkt, und Kreide jedes zehnte bis zwanzigste Jahr, 10—15 Fuhren pr. Acker, auf bündigen Grundstücken aufgeführt [2]).

Andere, als die beiden angeführten Oxyde finden gegenwärtig keine Anwendung als Düngermaterial.

Säuren.

§. 344.

Schwefelsäure. Die Säuren wirken, wenn sie nicht in einem sehr verdünnten Zustande angewendet werden, nachtheilig auf die Vegetation.

Die einzige Säure, welche bisher als Dünger angewendet wurde, ist die Schwefelsäure, oder das Vitriolöl, welches aus 40 Theilen Schwefel und 60 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt ist.

---

[1]) Die Zeit scheint nicht mehr fern zu sein, wo die in der Lombardie seit Jahrhunderten bestehende Bewässerung — die landwirthschaftliche Zierde dieses schönen Landes — oder wenigstens der gemachte Vorschlag auch in andern Ländern Eingang finden werden, denn die Noth, die allein den Menschen zum Fortschreiten zwingt, hält mit der Zunahme der Bevölkerung einen gleichen Schritt.

[2]) A. Young's Reise durch England. B. 1, S. 283 und B. 2, S. 187.

Yvart war unseres Wissens der erste, welcher die stark verdünnte Schwefelsäure als Dünger bei den Hülsenfrüchten angewendet hat [1]).

Nach ihm war es Delford, welcher die Schwefelsäure in 1000 Theilen Wasser verdünnt, mittelst eines Spritzapparates, wie man ihn beim Bespritzen der Straßen gebraucht, bei gleichen Früchten mit gutem Erfolg in Anwendung gebracht hat [2]).

Im südlichen Frankreich werden bei den Leguminosen 2 Litre pr. Hektar, d. i. 0,84 Maß oder 3½ Seidl pr. Joch angewendet [3]).

Da die Schwefelsäure mit 1000 Theilen Wasser vermischt werden soll, so werden bei 20 Eimer Wasser pr. Joch erfordert [4]).

§. 345.

Kohlensäure. Die Kohlensäure ist die vorzüglichste Verbindung, durch welche den Pflanzen der Kohlenstoff zugeführt wird; allein man hat bisher die bei den verschiedenen Prozessen, besonders bei der Gährung, entbundene Kohlensäure noch nicht in der Absicht gesammelt, um sie als Düngermaterial, vom Wasser absorbirt, anzuwenden, obwohl diese Anwendung alle Beachtung verdient [5]).

§. 346.

Salpetersäure. So wie die Kohlensäure den Pflanzen den Kohlenstoff zuzuführen vermag, so vermag die Salpetersäure, welche aus 26

---

[1]) Oesterreichische Zeitschrift für den Landmann 2c. Jahrgang 10, S. 503.

[2]) Memorial Encyclop. 1840 Avr.; und Dinglers Journ. B. 77, S. 160.

[3]) Journ. d'agricult. du mid. 1839; das Ausland Nr. 19, und Correspondenzblatt B. 18, S. 116.

[4]) In der neuesten Zeit hat man die verdünnte Schwefelsäure als einen vortrefflichen Dünger bei den Weinreben vorgeschlagen, ohne irgend einen rationellen oder empirischen Grund für diesen Vorschlag anzuführen. Von rein theoretischem Standpunkte aus betrachtet, läßt sich dieser Vorschlag, mit Rücksicht auf die Bestandtheile eines guten Weines, durchaus nicht rechtfertigen.

[5]) In Europa werden bei der bloßen Weingährung über 30 Millionen Ct. Kohlensäure gebildet (Beantwortung der wichtigsten Fragen 2c. S. 106), und da die Durchschnittserträgnisse pr. Joch 20 Ct. Kohlenstoff enthalten; so reichen die 30 Mill. Ct. hin, um die Pflanzen auf 400,000 Jochen mit dem erforderlichen Kohlenstoffe zu versehen.

Um die Kohlensäure als Dünger anzuwenden, braucht man nur die Röhren bei der Weingährung in geschlossenen Gefäßen, in ein mit Wasser gefülltes Gefäß zu leiten, und dieses mit Kohlensäure geschwängerte Wasser als Dünger anzuwenden; doch, so richtig dieser Vorschlag auch erscheint, so wird die Praxis von demselben keinen Gebrauch machen, da bei einer rationellen Behandlung des Stallmistes weit größere Vortheile auf eine viel einfachere Art erzielt werden können.

Stickstoff und 74 Sauerstoff zusammengesetzt ist, denselben den Stickstoff zuzuführen.

Man hat jedoch bisher über ihre Wirksamkeit keine Erfahrungen eingeholt, und daher läßt sich über ihren Einfluß auf die Vegetation nichts Zuverlässiges anführen.

Salze.

§. 347.

Kochsalz. Im Jahre 1748 hat der Engländer Brownrigg die Kochsalzdüngung durch ein Werk sehr in Anregung gebracht, in welchem er zu beweisen suchte, daß ganze Königreiche dadurch reich werden können, wenn viel Kochsalz in dem Boden vorkommt [1]).

Zu Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts haben besonders die Engländer: Parkes, Darwin, Hollingsherd, Cartwright u. m. a, diesem, für England wichtigen Gegenstande ihre Aufmerksamkeit gewidmet und mannigfaltige Versuche und Ansichten über die Wirksamkeit des Kochsalzes aufgestellt.

Nach diesen Autoritäten wirkt das Kochsalz:

a. als Reizmittel, indem die Circulation, und mithin die Verarbeitung der Säfte befördert wird,

b) als Schutzmittel der Pflanzen gegen die Anfälle der Insekten und Würmer,

c) als Vertilgungsmittel dieser Thiere, da dieselben, mit Kochsalz bestreut, speien und zu Grunde gehen, wie man Ersteres bei den mit Kochsalz bestreuten Blutegeln wahrnehmen kann, welche dann das aufgenommene Blut wieder von sich geben,

d) als Vertilgungsmittel mancher Unkräuter,

e) als Schutzmittel gegen den Brand und Rost,

f) als Leiter der Bodenelektricität (Pelletier), und

g) indem es die Feuchtigkeit, und mit dieser die Kohlensäure der Atmosphäre anzieht und den Pflanzen zuführt.

Die beiden letztern Erklärungsarten sind diejenigen, welche sich auf die Natur des Kochsalzes stützen, und mit dem Ernährungsprozesse der Pflanzen in dem innigsten Einklange stehen.

---

[1]) On the Art of making comm. Salt. London 1748 p. 158, und Dingler's Journ. B. 4, S. 158.

§. 348.

Die Menge, die in England und Schottland angewendet wird, beträgt:

Auf Aeckern 10, 12, 16, 20 und 25 Bushel (zu 0,57 niederösterr. Metzen) pr. Acre (1125 n. ö. □°); in Gärten 8 Lth. pr. 3 □Fuß, und bei Obstbäumen wird der Boden aufgerissen und bloß mit Kochsalz besprengt.

In Sachsen wendete man 50 Pfd. pr. sächsischen Morgen mit einem günstigen Erfolg an, und nach Schübler's Erfahrungen waren 100 bis 200 Pfd. Pfannenstein, welcher 50 pt. Kochsalz enthielt, pr. Morgen zureichend, um eine sehr günstige Wirkung, besonders beim Klee, Dinkel, Weizen und Raps hervorzubringen.

Eine Menge von 6 Ctr. wirkte nachtheilig.

Nach anderweitigen komparativen Versuchen Schübler's wirkte das Kochsalz am vortheilhaftesten, wenn es 0,004 pt. der Erde betrug also wenn 25 Pfd. pr. würtemb. Morgen angewendet werden; vom Salpeter konnte die doppelte, und vom Gips die zwanzigfache Menge angewendet werden [1]).

§. 349.

Gips. Die Eigenschaften des Gipses sind bereits im §. 195 angegeben worden.

Die Erfahrungen, welche bisher über die Art der Anwendung und die Wirkungen des Gipses eingeholt wurden, bestehen im Folgenden:

1. der Gips zeigt sich nur dort besonders wirksam, wo die Grundstücke keinen schwefelsauren Kalk enthalten [2]),

2. fordert derselbe eine feuchte Atmosphäre im Frühjahre, besonders im Monate Mai,

3. ist seine Wirksamkeit desto größer, je stärker die Grundstücke mit Stallmist gedüngt werden; und daß er auch dann noch sehr wirksam

---

[1]) Die Quellen, aus welchen die Angaben dieses, so wie des vorangehenden §. geschöpft wurden, sind: Repertory of Arts etc. 1820 N. 222, p. 362; Biblioteca italiana N. 106, p. 98, und N. 107, p. 241; Dinglers Journ. B. 4, S. 181, B. 9, S. 350, B. 16, S. 245; Correspondenz-Blatt Jahrg. 1833, S. 132, Erdmann's Journ. Jahrg. 1831 B. 1, S. 70, Jahrg. 1833 B. 3, S. 366, Jahrg. 1838 S. 295; und Universal-Blatt von Schweitzer B. 6, S. 170.

[2]) Ich kenne mehrere Gipsbrüche, in deren Nähe die Gipsdüngung wirkungslos blieb. Dies ist namentlich in der Gegend von Aßling in Krain der Fall.

erscheint, wenn die Grundstücke auch nur bloßen vegetabilischen Humus enthalten,

4. bei trockenen Bodenarten und einem trockenen Frühjahre — wenn gleich der Sommer feucht ist — bleibt seine Wirkung unerheblich;

5. ist der Boden naß und kalt, so bleibt der Gips wirkungslos;

6. je älter die Kleepflanzen sind, also je später der Gips angewendet wird, desto größer ist seine Wirkung [1]);

7. der in Mehl umgewandelte Gips soll auf befeuchtete Pflanzen, also nach einem ausgiebigen Thau oder Regen, angewendet werden;

8. jede Menge, die 150—200 Pfd. pr. Joch überschreitet, bleibt ohne allem Erfolg;

9. durch Beimischung von etwas Kochsalz wird seine Wirksamkeit erhöht.

10. kann der Gips in geringen Quantitäten nur bei den hülsenartigen Gewächsen, namentlich den Kleearten mit Vortheil angewendet werden, bei den übrigen Pflanzen, welche kein (schwefelhältiges) Legumin führen, wirkt der Gips vorzugsweise als ein Mittel, durch welches die Thätigkeit des Bodens gesteigert wird, und daher muß er in diesem Falle, da die kleinen Quantitäten bei den Cerealien wirkungslos bleiben [2]), in großer Menge angewendet werden, und

11. sollen $^2/_3$ gebrannten Gipses eben so wirksam sein, wie 1 Himbte

---

[1]) Nach den Versuchen des Prof. Körte in Möglin beträgt der Kleeertrag: 100 Pfd. beim ungegipsten, 132 Pfd. am 30. März gegipsten, 140 Pfd. am 13. April, und 156 Pfd. am 17. April gegipsten (Möglin'sche Jahrbücher B. 1 S. 85.)

Komparative, in Meklenburg angestellte Versuche gaben pr. 644 Quad. Fuß folgende Resultate: 162 Pfd. grünen oder 48 Pfd. trockenen Klee beim Gipsen, und 84 Pfd. grünen oder 28 Pfd. trockenen Klee ohne Gipsen. (Neue Annalen der Meklenb. Gesell. H. 6 S. 355).

Nach Lengerke gab $^1/_2$ Pfd. Gips pr. Quadr. Ruthe 22 Pfd. Kleeheu, ohne Gipsdüngung erhielt er bloß 8 Pfd. (Universal-Blatt B. 9 S. 94).

Nach den Mittheilungen der k. k. Landw. Gesellsch. in Brünn B. 8, S. 6 ist der Ertrag an frischem Klee $15^1/_2$ Pfd. pr. Quadr. Schuh gegipsten, und $5^1/_2$ Pfd. ungegipsten Bodens. — Nach einem andern Versuch gab der Klafterbruner gebrannte Gips $19^3/_4$ Pfd., der Opeltische $21^1/_2$ Pfd., die Steinkohlenasche $16^1/_2$ Pfd. und ohne alle Düngung 11 Pfd. pr. Quadr. Klafter frischen Klee. Es wurden 264—132 Pfd. pr. 533 Quadr. Klafter Gips angewendet. (Mittheilungen der k. k. Landw. Gesellsch. in Brünn B. 10, S. 19).

[2]) Oecon. Neuigkeiten 1819 S. 343.

ungebrannten pr. Morgen, oder man soll beim erstern einen um 15—20 pt. größern Ertrag erhalten [1]).

§. 350.

Was die Art der Wirksamkeit des Gipses anbelangt, so hat man hierüber nach den angeführten Quellen folgende Ansichten aufgestellt:

Köllner läßt ihn Stoffe aus der Atmosphäre anziehen; Rückert betrachtet ihn wie jede andere Nahrung; Mayer und Brown lassen durch ihn die physikalischen Eigenschaften des Bodens verbessern; Reil, indem er den Gips als einen wesentlichen Bestandtheil der Organisation betrachtet; nach Hedwig ist der Gips der Speichel und der Magensaft der Pflanzen; nach Alex. von Humboldt, Girtaner und A. Thaer ist er ein Reizmittel, durch welches die Cirkulation der Säfte befördert wird; nach Chaptal zieht der Gips Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Atmosphäre; nach Davy, ein wesentlicher Bestandtheil der Pflanzen, indem er nur dort wirkt, wo kein Gips im Boden vorkommt; nach andern englischen Landwirthen, indem er die Gährung im Boden befördert; nach Laubenänder befördert er eine bessere Verarbeitung der Säfte, ohne mit denselben gerade Verbindungen einzugehen (gleichsam nach Art der Katalyse); nach Béxard, indem er den Pflanzen Schwefel zuführt [2]); nach Braconnot, Yvart und Delfort versieht er die Pflanzen mit Schwefel [3]); nach Spazier wirkt der Gips, indem er

---

[1]) Annalen der niedersächsischen Landwirthschaft von Albrecht Thaer 1799 1. Jahrgang, S. 384 und 408; 2. Jahrg., 2. St., S. 298, 2. Jahrg., 3. St., S. 162; 3. Jahrg., 2. St., S. 407, 3. Jahrg., 3. St., S. 3; Möglin'sche Annalen von Ab. Thaer B. 4, S. 65 und B. 8., S. 97; Pohl's Archiv B. 3, S. 358; B. 11, S. 3; B. 13, S. 425 und 624; Hermbstädt's Agrikult. Chemie B. 5, S. 19; die Kunst den Boden fruchtbar zu machen von Telnart. Aus dem Französischen von Haumann, Ilmenau 1830 S. 141, Möglin'sche Jahrbücher von Körte B. 1, S. 85, Oekonom. Neuigkeiten 1818 S. 337, 1819 S. 343, 1821 S. 59, Otto Linné-Erdmann's Journ. für technische und ökonomische Chemie B. 11, S. 89. Neue Annalen der Meklenburg'schen Landw. Gesellsch. 1837 H. 6, S. 355 und die Beilage sub. IX der Statik.

[2]) Er mischte reinen Schwefel und Asche und erhielt die gleichen Wirkungen, wie mit Gips (Oekonom. Neuigkeiten 1818 S. 233).

[3]) Um sich die Zuführung des Schwefels im Gipse erklären zu können, stützte man sich auf die Erfahrung: daß ein kohlensäuerliches Gipswasser von Berka bei Weimar in einer verkorkten Flasche, die durch 5 Monate täglich 3 Stunden der Sonne ausgesetzt war, Schwefelwasserstoffgas entwickelte. Vogel hat die Bildung des Schwefelwasserstoffgases direkt nachgewiesen, sobald sich in einem Wasser außer Gips eine organische Substanz befindet. (Kastner's Archiv B. 15, S. 306, und Ding-

das bei der Fäulniß des Mistes und des Humus entwickelte Ammoniak auffängt, wobei sich schwefelsaures Ammoniak und kohlensaurer Kalk bildet [1]), wodurch den Pflanzen Schwefel und Stickstoff zugeführt wird; und endlich läßt Köhler ebenfalls das Ammoniak des Stallmistes durch den Gips fixiren, und den Pflanzen Schwefel und Stickstoff zuführen [2]).

§. 351.

Faßt man alle bisherigen Erfahrungen, die über die Wirksamkeit des Gipses eingeholt wurden, zusammen, so lassen sich aus denselben mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Hülsenfrüchte viel Schwefel zur Bildung des Legumins erfordern, und daß nach Einhof die Mistarten nur so lange Ammoniak entwickeln, so lange sie den mürben Zustand nicht überschritten haben, daß also der rein vegetabilische Humus kein Ammoniak mehr entwickelt; folgende Ansichten über die Wirksamkeit des Gipses aufstellen:

1. der Gips, als solcher, wirkt mit seinem Schwefelgehalte, und erscheint in so fern als ein direktes Nahrungsmittel, und nicht als ein bloßes Werkzeug, durch welches den Pflanzen ein anderer Elementarstoff zugeführt wird;

2. wird den Pflanzen der Schwefel des Gipses in humusreichen, also viel Kohlensäure bildenden, wenn gleich kein Ammoniak mehr entwickelnden Grundstücken in der Form von Schwefelwasserstoffgas zugeführt. Und

---

ler's Journ. B. 77, S. 160; Schweigger's Journ. B. 8, S. 461; und Mittheilungen der k. k. Landwirthschaft-Gesellschaft in Brünn N. 10, 11, 13, 23 und 24).

[1]) Erdmann's Journ. 1831 B. 11, S. 89. Nach den Erfahrungen dieses tüchtigen Praktikers bleibt der Gips auf humusarmen und ungedüngten Grundstücken wirkungslos, weil, wie er sagt, kein Ammoniak entsteht, das gebunden und den Pflanzen zugeführt werden könnte.

Dieselbe Ansicht theilte auch die Landw. Gesellsch. des Großherzogthums Baden, daher sie den Landwirthen anempfohlen hat, den Stallmist mit Gips zu bestreuen (Wochenblatt dieser Gesellschaft Jahrgang 1, S. 86 und 93). Und dieser Ansicht pflichtiget Liebig in seiner org. Chemie bei.

[2]) Neue Annalen der Meklenburg'schen Landw. Gesellsch. 1837 H. 5, S. 285. In der neuesten Zeit hat Liebig in seiner organischen Chemie, Gießen 1840 S. 80 die Ansicht Spazier's und Köhler's dahin modificirt, daß er annimmt, daß der Gips das Ammoniak des Regenwassers fixire, und den Pflanzen Stickstoff zuführe.

Da das Regenwasser kaum Spuren von Ammoniak aufzuweisen vermag, der Gips aber nur dort eine sichtbare Wirkung hervorbringt, wo es sich darum handelt, den Pflanzen, wie den Hülsenfrüchten, Schwefel zuzuführen, und der Gips selbst dort noch bei den Hülsenfrüchten wirksam erscheint, wo ihnen der Boden mehr Stickstoff zuführt als sie bedürfen, so erscheint diese Ansicht als eine bloße Hypothese.

3. wirkt der Gips indirekt auch dadurch, daß durch seine Hülfe den Pflanzen der Stickstoff des aus der Fäulniß des Mistes entwickelten Ammoniaks in der Form von schwefelsaurem Ammoniak zugeführt wird [1]).

§. 352.

Salpetersaure Salze. Nach allen bisherigen Erfahrungen zeigen sich die salpetersauren Salze sehr wirksam bei der Vegetation; und der Grund ihrer Wirksamkeit scheint darin zu liegen, daß sie einerseits die Feuchtigkeit der Atmosphäre, gleich dem Kochsalze, anziehen, und andererseits den Pflanzen den Stickstoff zuführen.

Nach Bruce bringt der Salpeter oder das salpetersaure Kali eine sehr auffallende Wirkung beim Weizen, Hafer und Gras hervor [2]), wenn 1 bis 1¼ Ct. pr. Acre, d. i. 114 bis 146 Wiener Pfd. pr. Joch angewendet werden [3]). Schübler hat eine wohlthätige Wirkung vom Salpeter wahrgenommen, wenn ein Würtemberg'scher Morgen mit 50 Pfd., also ein Joch mit 40 Wiener Pfd. gedüngt wird [4]).

Das wirksamste unter den salpetersauren Salzen ist das salpetersaure Ammoniak, weil es den Pflanzen sowohl mit der Säure als mit der Basis den Stickstoff zuzuführen vermag.

Da dieses Salz aus: 21 Ammoniak, 68 Salpetersäure, und 11 Wasser, das Ammoniak aus: 83 Stickstoff und 17 Wasserstoff, und die Salpetersäure aus: 26 Stickstoff und 24 Sauerstoff zusammengesetzt sind; so sind in 100 Pfd. salpetersaurem Ammoniak 25 Pfd. Stickstoff enthalten, und daher wären 160 Pfd. pr. Joch zureichend, um den Stickstoffbedarf (40 Pfd.) bei den Cerealien zu decken.

Die Versuche, die mit dem salpetersauren Ammoniak angestellt wurden, waren günstig, und es ist ein steter Bestandtheil fruchtbarer Grundstücke [5]).

§. 353.

Kohlensaurer Kalk. Ueber den Einfluß des kohlensauren Kalkes auf die Vegetation ist bereits in der Agronomie die Rede gewesen,

---

[1]) Eine recht gründliche Abhandlung über die Anwendung des Gipses ist von Dr. Geubel, Frankfurt a. M. 1850 erschienen.

[2]) Nach meinen Versuchen zeigte sich der salpetersaure Kalk beim Lein und der Hirse sehr wirksam.

[3]) Quarterl. Journ. of Agricult. 1830, N. IX. p. 196; und österr. Zeitschrift, Jahrg. 2. S. 1069.

[4]) Erdmann's Journ. B. 10, S. 70.

[5]) Erdmann's Journ. B. 9, S. 21.

(§. 167). Wie er im Gemenge mit Thon und Sand oder als Mergel wirkt, wird im fünften Hauptstücke der Düngerlehre, wo von den gemengten Düngermaterialien gehandelt wird, angegeben werden. Die humussauren Salze sind §. 203 angegeben, und die übrigen Salze haben keine agronomische Anwendbarkeit.

Fünftes Hauptstück.

Gemengte Düngermaterialien und Düngerarten.

§. 354.

In diese Abtheilung gehören alle unorganischen, mehrfach zusammengesetzten Körper, welche mehr oder weniger mit organischen Ueberresten vermengt erscheinen und gegenwärtig als Düngermaterialien behandelt werden. Hieher gehören:

1. die Oppelsdorfer Kohle, 2. der Ruß, 3. die Asche, 4. der gebrannte Thon, 5. der Mergel, 6. der Teich- und Grabenschlamm, 7. der Erdstreumist, und 8. die verschiedenen Dungpulver und Composte, als: a) die Poudrette, Urate und Dungziegeln der Chinesen, b) Jauffret's Dungsalz, c) Waibel's Dungsalz, d) Rubanshofer's Dünger, e) Reinprechter's Dünger, f) Gyraudy's Dungpulver, g) Telnart's Compost, h) Chaptal's Compost, i) Loque's Compost, k) Poittevir's Dungpulver, l) Gemberley's Dungpulver, m) Meyer's Dungpulver (in Stuttgart), n) Französische Compostbereitung, o) Englische Compostbereitung, p) Deutsche (badische) Compostbereitung.

Oppelsdorfer Kohle.

§. 355.

Eine besondere Art der Kohle ist die sogenannte Oppelsdorfer Kohle, welche bei Zittau in Sachsen gewonnen wird.

Nach den Analysen von Schmid ist diese Kohle zusammengesetzt aus:

12,500	pt.	hygroscopischen Wasser,
19,166	„	wasserleeren Vitriol,
14,001	„	Thon,
7,885	„	Schwefelkies, und
46,448	„	organischer Substanz [1]).
100,000.		

---

[1]) Erdmann's Journ. B. 17, S. 463.

Sie wird in dem benachbarten Böhmen auf kalkhältigen Grundstücken, welche im Stande sind, den Vitriol zu zerlegen und Gips oder schwefelsauren Kalk zu bilden, mit dem besten Erfolge angewendet.

Das Verfahren, welches man hierbei beobachtet, ist:

Man bringt 1500—2000 Scheffel dieser Kohle in Haufen von 3′ Höhe, und läßt diese der Einwirkung der Atmospäre, der Verwitterung mehrere Monate ausgesetzt.

Darauf wird die stark verwitterte Kohle gedroschen, um sie zu zerkleinern, durchgeworfen, abermals (das Grobe) gedroschen, durchgeworfen, und endlich im Herbste in sehr verschiedenen Quantitäten angewendet [1]).

Die Wirkung der Oppelsdorfer Kohle stimmt mit der des Gipses überein, nur ist dieselbe nach den Versuchen des als Landwirth und Staatsmann ausgezeichneten Grafen von Hartig, gegenwärtigen Staatsministers, weit größer als beim Gips [2]).

Ruß.

§. 356.

Nach Braconnot sind die Bestandtheile des Rußes:

30,20	Ulmin,
20,00	thierische Stoffe, die im Wasser leicht löslich sind,
0,20	Ammonium-Acetat,
0,50	ein eigener scharfer und bitterer Stoff,
3,85	kohliger, in Alkalien unlöslicher Bestandtheil,
4,10	Pottasche-Acetat,
0,36	Pottassium-Chlorür, und
40,79	Kalk-, Kiesel-, Bittererde und Spuren von Eisen-Acetat [3]).
100,00.	

---

[1]) Erdmann's Journ. Jahrgang 1833, B. 1. S. 444.

[2]) Oekonomische Neuigkeiten 1818, S. 86, und Resultate der Wirksamkeit der k. k. Landwirthschafts Gesellschaft in Steiermark, Grätz 1840, S. 5.

In Pohl's Archiv B. 11, S. 577, wird behauptet, daß die ausgelaugte, also in den Vitriolfabriken bereits gebrauchte Kohle wohlthätiger wirken soll, als die frische, weil sie nicht mehr ätzend ist.

So lange die vitriolhältige Kohle nicht mit Kalk versetzt, oder auf einem kalkhältigen Boden angewendet wird; so muß ihre Wirkung auf die Vegetation nachtheilig erscheinen, weil der Eisenvitriol, selbst in geringen Quantitäten angewendet, die Pflanzen zerstört.

[3]) Annales de Chimie et Physique 1826 p. 37; und Dingler's Journ. B. 21, S. 351.

Aus den organischen Stoffen, dem Ammonium und der dunklen Farbe des Rußes erklärt sich seine wohlthätige Wirkung, wenn auch nur 8—10 Ct. pr. Joch angewendet werden.

In England rechnet man 20—40 Bushel pr. Acre, d. i. 16½ bis 33 Metzen pr. Joch [1]).

Nach Pabst werden 7 bis 14 Scheffel pr. Morgen gerechnet, d. i. 14 bis 28 Metzen pr. Joch [2]).

Nach Erfahrungen der Engländer soll der Ruß die größte Wirkung hervorbringen, wenn er im März für sich über die Wintersaaten ausgestreut wird [3]).

Asche.

§. 357.

Die Bestandtheile der unausgelaugten Asche sind:

1. Oxyde, als: Kiesel- und Thonerde, Eisen-, Mangan- und manchmal Kupferoxyde; und
2. Salze, als kohlen-, schwefel- und salzsaures Kali, welche die Pottasche bilden [4]), kohlen- und schwefelsaures Natron, kohlen- und schwefelsaure Bittererde, und phosphorsaures Eisenoxyd.

Die ausgelaugte, so wie die Seifensiederasche enthält keine Pottasche; dagegen enthält die letztere etwas Fleischfaser, Fett und mehr Kalk als die andern Aschenarten, mit Ausnahme der, welche in den Bleichereien gewonnen wird.

§. 358.

Die Wirkungen der Asche bestehen:

Dr. Sprengel gibt in seiner Düngerlehre, S. 410, eine ganz andere Analyse an, ohne zu bemerken, von wem dieselbe herrühre, und wo sie zu finden sei.

Von thierischen, also stickstoffhältigen Bestandtheilen, als den wirksamsten ist in dieser Analyse keine Rede, welche auch überflüssig erscheinen, da nach Dr. Sprengel die unorganischen Stoffe zureichend erscheinen, um die auffallenden Wirkungen des Rußes zu erklären.

[1]) Burger a. a. O. B. 1, S. 182.

[2]) Pabst a. a. O. B. 1, S. 183.

[3]) Repertorium of. Pat. Inv. 1832, September p. 173; und Dingler's Journ. B. 46, S. 233.

[4]) Nach Hermbstädt's Untersuchungen liefert die von mehreren Holzarten gemengte Asche im Durchschnitte 10 pt. Pottasche (Erdmann's Journ. Jahrgang 1828, B. 1, S. 379.)

1. in der Lockerung, also in der Erhöhung der Thätigkeit vieler Bodenarten;
2. in der Neutralisirung der Säuren oder in der Entsäuerung der Grundstücke [1]), mithin in der Beförderung des Keimens von Kleearten und guten Gräsern, und in der Verminderung der Ried-, Binsen- und Simsengräser, welche gewöhnlich das saure Heu liefern.
3. in der Vertilgung der Moose, wenn Wiesen mit Asche bestreut werden, besonders wenn sie früher übereggt wurden;
4. in der Zuführung der Elementarstoffe, besonders des Stickstoffes, wenn Seifensiederasche angewendet wird; und
5. in der Zuführung von anorganischen Bestandtheilen, mithin in der Erstarkung des Pflanzenskeletts, besonders wenn die Asche auf Grundstücken angewendet wird, welche nur aus sehr wenigen näheren Bestandtheilen zusammengesetzt sind [2]).

§. 359.

Die Regeln, welche bei der Anwendung der Asche beobachtet werden sollen, sind:

1. soll die Asche jederzeit etwas befeuchtet angewendet und nur sehr

---

[1]) Einen interessanten Aufsatz über Entsäuerung des Bodens durch Torfasche findet man in den Möglin'schen Annalen, B. 8, S. 519 von Tiedemann.

[2]) Manche englische Landwirthe behaupten, daß die Asche besonders dadurch wirke, daß sie Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Atmosphäre anziehe (Edinburgh Philos. Journ. Nr. 15, p. 195, und Dingler's Journ. B. 11, S. 391). Diejenigen, welche die Wirkungen der Asche dadurch erklären, daß ihre Bestandtheile, besonders das Kali, den Pflanzen zur Nahrung dienen, wollen überdieß noch die genauen Analysen Saussure's im Archiv B. 1, S. 475 einsehen. Sie werden dort finden, daß Fichten, die sowohl auf einem Kalk- als Granitboden gleich gut gedeihen, in ihrer Asche 7,36 pt. Kali im ersten und 3,6 pt. Kali im zweiten Falle, — also um die Hälfte weniger enthalten. Wäre eine bestimmte Quantität des Kali zum Gedeihen einer Pflanze absolut nothwendig, oder würde dieser Körper eine wesentliche, und keine zufällige, untergeordnete Rolle bei der Vegetation spielen, so dürfte die Fichte entweder in dem einen oder dem andern Falle nicht gedeihen. Wenn also Körper, deren Quantitäten in der Pflanzenasche von rein zufälligen Umständen, als: der Beschaffenheit des Bodens, der Richtung und Heftigkeit der Winde, der Beschaffenheit der nahen Gebirge, des Straßenmaterials, welches als Staub in die Atmosphäre getragen wird ꝛc. — abhängen, und bei welchen die Pflanzen, ungeachtet ihrer außerordentlichen Verschiedenheit in der Menge, gleich gut gedeihen, — in eine Kategorie mit den Elementarstoffen der Pflanzengebilde gestellt werden, so heißt dieß die Natur der Erscheinungen verkennen, und einseitige Hypothesen aufstellen.

feucht mit den Bodenbestandtheilen gemengt oder oberflächlich ausgestreut werden [1]);

2. bei Grundstücken mit saurem oder kohlenartigem Humus ziehe man die nicht ausgelaugte der ausgelaugten Asche vor;

3. man wende nach Beschaffenheit des Bodens und der Asche 10—30 Ct. per Joch an, und wiederhole diese Düngung alle 3—4 Jahre [2]); und

4. man vergesse nicht, daß diese Düngung eine größere Stallmistproduction erheischt, daß es die Hülsenfrüchte, insbesondere die Kleearten und die Bohnen, der Lein, der Hafer, die weißen Rüben und die Möhren sind, welche vorzugsweise auf geäscherten Grundstücken gut gedeihen; und daß die Asche mit Grabenschlamm, Straßenkoth u. dgl. mineralischen Stoffen gemengt, den besten Dünger, besonders für feuchte Wiesen liefert [3]).

---

[1]) Die Flandern sind diejenigen, welche die Asche als Dünger am meisten zu würdigen verstehen, daher wird mit ihr in Flandern ein großer Verkehr getrieben. Sie wird hier nie frisch, sondern jederzeit befeuchtet angewendet.

[2]) In Frankreich, Departement des côtes nord, wendet man 16 — 30 Hectol. per Hectar an (Agric. franç. p. 138).

[3]) Der Bericht der Ackerbau-Commission in Brabant über die Anwendung der Asche enthält folgende Punkte:

1. Die Asche von dem geringsten specifischen Gewichte ist die wirksamste, d. i. diejenige von welcher der Berliner Scheffel nicht über 60 Pfd. (Amsterdamer) wiegt.

2. Die Asche muß sehr trocken aufbewahrt und bei nasser Witterung — April oder Mai — angewendet werden;

3. die Menge soll 7 — 15 Scheffel per Morgen betragen, je nachdem die Asche von guter oder schlechter (Moder-, Braunkohlen- oder Torfasche) Qualität ist;

4. auf Kleefeldern zeigt sich die Asche, nach jedem Schnitt und auch gleich nach der Saat angewendet, am wirksamsten — der Ertrag der geäscherten Kleefelder wird doppelt so groß veranschlagt; und

5. soll sie bei Mooswiesen und Weiden keine Wirkung hervorbringen, wenn sie nicht übereggt und die Asche mit verschiedenen Erdarten nicht gemengt wird. — Dagegen soll sie auf Niederungswiesen mit einer rothen oder braunen Unterlage (Sand oder Lehm) der Art günstig wirken, daß sogar der erhöhte Grummetertrag im Stande ist, die Auslagen der Düngung zu decken. (Möglin'sche Annalen B. 2, S. 518).

Nach Albert's komperativen Versuchen war der Ertrag per Quadrat Ruthe 24 Pfd. Gras ohne Düngung, 52 Pfd. bei Düngung mit Asche und 92 Pfd. bei Malzstaubdüngung. Gips und Mergel haben den Wiesenertrag nicht erhöht. (Prakt. Mittheil. aus dem Gebiete der Landw. Leipzig 1839, S. 14.)

Gebrannter Thon.

§. 360.

Schon in der ergrauten Vorzeit haben verschiedene Völker, und insbesondere die Israeliten, das Feuer als ein vorzügliches Mittel angewendet, um Wurzelwerk, Unkräuter, Insekten und andere Thiere zu zerstören, durch die beigemengte Asche die Lockerheit der Bodenarten zu erhöhen, und auf diese Weise ihre Fruchtbarkeit zu steigern.

Doch die bewährten Erfahrungen der Alten erregten keine Sensation, und man wendete das Feuer bis zum 19. Jahrhunderte ohne Geräusch an, um die angeführten Zwecke zu erreichen.

Als aber 1828 ein Engländer, Namens Beatson, unter einem pomphaften Titel ein neues Ackerbausystem: „Ohne Dünger, Pflug und Brache" [1]) veröffentlichte, ward die deutsche Journalistik sturmbewegt, und glaubte an dem, was lange vor Beatson ein Gegenstand der sorgfältigsten Prüfung der ausgezeichnetsten englischen Landwirthe war [2]), den Stein der Weisen gefunden zu haben. Man plagte sich mit der Aufstellung von Hypothesen ab, um die außerordentlichen Wirkungen des gebrannten Thons zu erklären, ohne sich um ihre Existenz zu bekümmern.

§. 361.

Um das Beatson'sche System und mithin auch die Wirkungen des gebrannten Thons würdigen zu können, wird

a) eine genaue Kenntniß der Wirthschaftsverhältnisse der Grafschaft Sussex, wo das Thonbrennen angewendet wird, und

b) eine genaue Untersuchung der Veränderungen erfordert, welche der Thon durch das Brennen erleidet.

In der Grafschaft Sussex sind die Grundstücke bündig und eisenschüssig, und das Klima feucht.

Um die Cohäsion der Grundstücke zu vermindern, ihre Erwärmungsfähigkeit zu steigern, ihre Wasseraufnahme zu verringern und ihre Austrocknung zu beschleunigen, mithin die Thätigkeit dieser kalten und feuchten Grundstücke zu erhöhen, gehörte und gehört noch das Kalken derselben zu der landesüblichen Kultur dieser Grafschaft.

---

[1]) Aus dem Englischen von G. H. Haumann, Ilmenau 1828.

[2]) Siehe die Versuche, welche Edmund Cartwright seit 1818 über die Vortheile des Thonbrennens anstellte, in Repertory of Arts. 1820, Nr. 212 p. 78; in Gill's technical Repository 1826, p. 323; und in Dingler's Journ. B. 10, S. 362 und B. 23, S. 84.

Um das kostspielige Kalken zu beseitigen, verfielen schon vor mehr denn 20 Jahren die englischen Landwirthe auf das Brennen des Thons, da ihnen die Eigenschaften des Ziegelmehls bekannt waren, und haben statt der Brachwirthschaft (1 Brache, 2 Weizen, 3 Hafer, 4 Klee) folgenden Turnus:

1. Winterwicken oder Turnips,
2. Weizen,
3. Hafer mit Klee oder Raigras und
4. Klee oder Raigras eingeführt.

Die Winterwicken, die Turnips, der Klee und das Raigras werden auf dem Felde verfüttert oder abgetüdert; also der Stallmist nicht auf Wägen, sondern in dem Darmkanal der Thiere auf die Aecker gebracht. — Daher muß der Beisatz in dem Beatson'schen Systeme: „ohne Dünger" dahin modificirt werden: „ohne bemüssiget zu sein, den Stallmist auf Wägen auszuführen."

Nach diesem faktischen Sachverhalte vertritt der gebrannte Thon nicht die Stelle des Stallmistes, sondern bloß des Kalkes, welcher bisher zur Verbesserung des kalten und feuchten Thonbodens nicht nur in Sussex, sondern überall angewendet wird.

§. 362.

Betrachtet man die Veränderungen, welche der Thon beim Brennen erleidet, so kann demselben auch keine andere, als die eben ausgesprochene Wirkung beigelegt werden. Die Veränderungen, die der Thon durch das Brennen erleidet, sind:

1. wird durch das Brennen die Cohäsion, und mithin die Bündigkeit des Thons vermindert;
2. durch die verminderte Bündigkeit eines kalten, feuchten Bodens wird seine Thätigkeit, also auch seine Fruchtbarkeit gesteigert;
3. wird bei einem eisenschüssigen Thon das Eisenoxydul höher oxydirt oder in Eisenoxyd umgewandelt, und es kann das Wasser zerlegt, und der Sauerstoff zu der höhern Oxydation, der Wasserstoff zur Bildung des Ammoniaks, mit dem Stickstoffe der Atmosphäre, verwendet werden [1]).

Eine solche Verwendung hat unsers Wissens noch kein Che-

---

[1]) Chevalier hat nachgewiesen, daß sich bei der Oxydation des Eisens Ammoniak bildet (Annal. de Chimie et Phys. T. 34, p. 109, und Kastner's Archiv B. 5, S. 443).

miker beim Thonbrennen thatsächlich nachgewiesen, und daher läßt sich die Wirkung des gebrannten Thons nicht aus der Ammoniakbildung deduziren. Und fände auch eine solche Bildung statt, so kann den Spuren von Ammoniak keine erhebliche Wirkung beigemessen werden.

4. werden bei Anwendung des Feuers die kohlensauren Salze, insbesondere die kohlensaure Kalkerde, des Thons zerlegt.

Da jedoch ein zäher, eisenschüssiger Boden nur wenig von diesen Salzen enthält, und ihre Basen sich bald wieder mit der Kohlensäure der Atmosphäre verbinden, so kann der Grund der Wirksamkeit des Thonbrennens um so weniger in dieser Veränderung gesucht werden, als in der Regel die Temperatur in der ganzen Masse nicht so hoch erscheint, um eine solche Zerlegung durchgängig zu bewerkstelligen. Und

5. werden beim Brennen des Thons Ruß und Asche erzeugt, und da diese Stoffe die Vegetation befördern, wie bereits gezeigt wurde, so folgt hieraus, daß die Wirksamkeit des Thonbrennens auch in der Erzeugung dieser beiden Körper gesucht werden muß [1]).

Wenn man zu den angegebenen Wirkungen des gebrannten Thons erwägt, daß die feste Rinde unseres Planeten zum großen Theil aus kohlensaurem Kalk besteht, und daß viele Pflanzen denselben zerlegen und die Kohlensäure, das vorzüglichste Nahrungsmittel, assimiliren, daß das Thonbrennen, wegen des zunehmenden Holzmangels, der eigenen Vorrichtungen der Feldöfen [2]) oder Gräben, wie sie Cartwright eingeführt hat [3]), und der vielen Arbeiten, die es erheischt, weit kostspieliger

---

[1]) Der tüchtige Hermbstädt sucht die Wirksamkeit des Thonbrennens in dem von der Erde absorbirten Rauche und Ruße, so wie in der Förderung der Auflöslichkeit eines alten, besonders sauren Humus. Da jedoch der Rauch und Ruß von Nadelhölzern nicht lösbar ist, so rathet er Laubholz zum Brennen des Thons anzuwenden. (Erdmann's Journ. Jahrgang 1833, B. 1, S. 457).

[2]) Eine Beschreibung der Feldöfen findet man nicht nur in dem angeführten Werke von Beatson, sondern auch in dem Werke: das Brennen der Erde als ein bewährtes Düngermaterial, vom Ritter von Schindler, Wien 1832.

Der Verfasser stützt sich auf seine dreijährigen Erfahrungen und glaubt das Thonbrennen als ein bewährtes Düngermaterial anzuempfehlen. In wiefern diese Anempfehlung gegründet erscheint, ergibt sich aus dem bisher Gesagten.

[3]) Um die Errichtung der Feldöfen entbehrlich zu machen, ließ Cartwright auf den zu brennenden Aeckern Gräben ziehen, die mit einem aus Ziegeln oder Lehm durchlöcherten Gewölbe versehen waren, damit die Flamme durchziehen könne, und

ist, als die Anwendung des verwitterten kohlensauren oder ätzenden, gebrannten Kalkes, und wenn man endlich die Erfahrungen, welche Cartwright in Beziehung auf die Wirksamkeit des gebrannten Thons eingeholt hat, nicht übersieht [1]); so wird man zu der Ueberzeugung gelangen, daß das Thonbrennen nur in sehr seltenen Fällen mit Vortheil angewendet werden kann [2]).

Nach diesen Andeutungen lassen sich auch die Wirkungen des Ziegelmehls würdigen, über welches der ergraute und thätige Lampadius mannigfaltige Versuche im Kleinen angestellt hat, und aus welchen er

---

auf welches der zu brennende Thon gelegt wurde. (Gill's technical Repository oct. 1826, p. 283).

[1]) Nach seinen Versuchen betrug der Ertrag bei der Uberdüngung mit gebranntem Thon (296 Pf. per Acre) 6 Tonnen Turnips,
mit Ruß (292 „ „ „) detto
mit Holzasche (293 „ „ „) detto
und ohne Düngung 5 Tonnen Turnips.

Bei den übrigen Versuchen war der Ertrag auf den überdüngten und nicht überdüngten Grundstücken ganz gleich. (Repertory of Arts. 1820, Nr. 112, p. 79.)

Für die Anstellung und Mittheilung dieser Versuche erhielt Cartwright die goldene Medaille.

Es ist bei den Engländern eine bemerkenswerthe Erscheinung, daß sie zu Entwendungen von Seite der Arbeiter ihre Zuflucht nehmen, wenn die Natur ihre vorgefaßten Meinungen nicht bestätigen will. Dabei gebührt ihnen aber die Ehre, daß sie die Resultate in der Regel gewissenhaft angeben.

So that es Cartwright, als der gebrannte Thon nicht mehr Turnips abwerfen wollte, als das ungedüngte Feld; so der gelehrte Dr. Ure, als er im Auftrage der Regierung Versuche über die Resultate der Zuckerraffinirung anstellte, und ein ungünstiges Verhältniß zwischen den raffinirten Sorten und der Melasse erhielt, und so thaten es m. A. — Ich glaube, England hat verhältnißmäßig mehr Diebe aufzuweisen als andere Länder.

[2]) Den meisten praktischen Landwirthen Oesterreichs gebührt die Ehre eines ruhigen vorurtheilsfreien Prüfens.

Als Flik das Thonbrennen auf der Herrschaft Jamnitz in Mähren einführte, hat die k. k. Landwirthschafts Gesellschaft in Wien den ausgezeichneten, und für unser Fach zu früh verstorbenen Praktiker, Freiherrn von Bartenstein, und den durch seine Schriften allgemein bekannten Freiherrn von Ehrenfels nach Jamnitz abgeordnet, um über das dort eingeführte Beatson'sche System ein Gutachten abzugeben.

In diesem sagen die Abgeordneten mit vollem Rechte: daß das von Beatson angewendete Mittel, seinen Kleiboden zu pulvern, weder in theoretischer noch praktischer Beziehung dem Zwecke entspreche. (Universal-Blatt, B. 4, S. 161).

leider die Schlußfolgerung zu ziehen glaubt, daß das Ziegelmehl gleich jedem andern Dünger wirke [1]).

Mergel.

§. 363.

Um in die vielen und sich oft widersprechenden Erfahrungen und Ansichten über die Wirkungen des Mergels Einheit zu bringen, und die Uebersicht der bisherigen Erkenntnisse über diesen vielbesprochener Gegenstand zu erleichtern, war es nothwendig, zuerst die Ansichten Anderer mitzutheilen, und dann die bewährten Erfahrungen über die Mergelung zusammenzustellen.

Die bisherigen Ansichten über die Wirksamkeit des Mergels sind folgende:

1. werden durch das Mergeln die physikalischen Eigenschaften mancher Bodenarten wesentlich verbessert (sehr richtig);

2. befördert der Mergel die Auflöslichkeit der nährenden Stoffe, aber er nährt nicht selbst, daher das uralte Sprichwort: „Ohne Mist ist das Geld für Mergeln verquist" (Schwerz) [2]);

---

[1]) Erdmann's Journ. Jahrgang 1832, B. 3, S. 299 und S. 446; Jahrgang 1833, B. 3, S. 253; Otto Linné-Erdmann's Journ. B. 9, S. 129—143 2c.

Schon 1773 hatte Tüll die Ansicht aufgestellt, daß die fein zertheilten Erden die eigentliche Nahrung der Pflanzen bilden, und Hayward war zu Anfange des gegenwärtigen Jahrhundertes bemüht, diese Ansicht zu bestätigen. (Archiv B. 1; Erdmann's Journ. Jahrgang 1838; Dingler's Journ. B. 1, S. 200).

Diejenigen, welche es vorziehen, die Erscheinungen auf eine wunderbare Art zu erklären, finden in Ehrenberg's Lehre über Infusionsthierchen, Leipzig 1838, den schönsten Anhaltspunkt, um nicht nur die Behauptungen Tüll's und Hayward's auf ihren letzten Grund zurück zu führen, sondern auch das Essen der Erde von einigen Völkerstämmen zu begreifen; da nach Ehrenberg die Infusorien vollkommene Organismen, also mit Fleisch und Fett versehen sind, und 1 Kub. Zoll Dammerde oft mehr als 41,000 Millionen einzelne Thierchen enthält.

Welchem Landmann wird es wohl noch beifallen, seine Grundstücke mit organischen Stoffen zu versehen oder zu düngen, da Milliarden Thiere dieselben zureichend befruchten (!).

[2]) Nach Binder's Erfahrungen bringt der Mergel bei Wiesen keine Wirkung und beim Lein, Kartoffeln, Hafer 2c. Mißwachs ohne Stallmist hervor. Erst nach der Düngung mit Schafmist wird die Vegetation kräftig befördert. (Möglin'sche Annalen, B. 7, S. 251).

3. besteht die Wirksamkeit des Mergels nach Parmentier, Makirron, Rosier und Puris lediglich in seinem Kalkgehalte; daher bleibt er auf Grundstücken, die mit Vitriolöl (Schwefelsäure) aufbrausen, wirkungslos (sehr einseitig) [1];

4. der Mergel enthält animalische Substanzen und daher vermag er den Pflanzen den Stickstoff zuzuführen und mithin die Vegetation zu befördern (Dr. Gerke).

Beim Muschelmergel, so wie bei denjenigen Mergelarten, welche durch die Alluvion entstanden sind und in welchen Millionen von Thieren ihr Grab gefunden haben, ist der Gehalt an stickstoffhältigen Substanzen etwas merklicher, bei den übrigen Mergel- und Thonarten ist nichts mehr als der bloße Geruch übrig geblieben; daher ist diese Erklärung sehr ungenügend und einseitig.

5. Die Wurzeln der Pflanzen scheiden (nach Becquerel) Essigsäure aus, welche den kohlensauren Kalk zerlegt und die Kohlensäure frei, also assimilationsfähig macht. Da nach Macaire die Exkremente der Pflanzen in Gummi, Schleim, Eiweißstoff und Kohlensäure bestehen [2], und da Röper selbst die Macaire'schen Resultate in Zweifel stellt [3], so muß diese Hypothese als ganz unrichtig erklärt werden.

6. Der Mergel steigert die Absorptionsfähigkeit der Ackererde gegen die den Pflanzen gedeihlichen Gasarten und befördert ihre Verbindungen zu Körpern (meist salpetersauren Salzen), welche die Vegetation, selbst in kleinen Quantitäten angewendet, sehr befördern (Professor Körte).

Diese, mit den Grundsätzen der Salpetererzeugung in dem innigsten Einklange stehende [4], mit den Erfahrungen Schübler's über die

---

Nach ihm sollen 100 bis 120 zweispännige Fuhren auf den Morgen aufgeführt werden, da jede größere oder geringere Menge ungünstig wirkt.

Auf einem sandigen Boden will er den Ertrag mit dieser Menge von 2 auf 5 Scheffel erhöht haben. (Möglin'sche Annalen, B. 15, S. 462),

[1]) Der Kalk spielt allerdings eine wichtige Rolle bei der Mergelung, denn es wird durch ihn nicht nur die Thätigkeit eines trägen Bodens gesteigert, sondern der kohlensaure Kalk wird, nach den Untersuchungen Marschall's, durch die Wurzeln der Esparsette, Luzerne ꝛc. in Staub verwandelt, zerlegt und die Kohlensäure assimilirt (Erdmann's Journ., B. 7, S. 117); allein die Erfahrung lehrt, daß selbst ein Thonmergel auf lockern, kalkhältigen Grundstücken vortheilhaft wirkt.

[2]) Memoires de la société de phys. et d'hist. natur. de Genève. T. V. 1832.

[3]) De Candolle's Pflanzenphysiologie, Deutsch v. Röper, Stuttgart 1833, B. 1, S. 219. Die Exkretionen Macaire's scheinen bloß Extrakte von verletzten Wurzeln gewesen zu sein.

[4]) Handbuch der angewandten Chemie von Dumas, aus dem Französischen

Wirksamkeit der salpetersauren Salze übereinstimmende und das oben angeführte Sprichwort (Nr. 2) bestätigende Ansicht über die Wirksamkeit des Mergels, ist diejenige, welche mit dem gegenwärtigen Standpunkte der Naturwissenschaften in dem innigsten Einklange steht [1]).

Wenn wir erwägen, daß sich salpetersaure Salze auch ohne alle stickstoffhältige Substanzen bilden können, wie wir das beim Mauerfraß (salpetersauren Kalk) deutlich sehen, so können wir nicht in Abrede stellen, daß der Mergel, selbst auf Sandschollen angewendet, bei einem entsprechenden Zustande der Atmosphäre den Stickstoff der Atmosphäre disponirt, sich mit dem Sauerstoffe chemisch zu Salpetersäure zu verbinden, welche den kohlensauren Kalk des Mergels zerlegt, ein leicht lösliches, die Vegetation förderndes Salz bildet und die Kohlensäure in einen aneignungsfähigen Zustand versetzt. Wenn wir zu diesen Thatsachen noch hinzufügen, daß die Grundstücke bei der fortwährenden Düngung mit stickstoffhältigen Körpern in der That als natürliche Salpeterplantagen erscheinen, deren Wirksamkeit in dem Verhältnisse zunimmt, in welchem die Salpeterwände höher oder die Furchen tiefer sind: so werden wir zu der Ueberzeugung geführt, daß der tellurisch-atmosphärische Prozeß eine wesentliche Modifikation durch das Mergeln erleidet; daß daher das Mergeln nach Beschaffenheit der Atmosphäre und des Bodens bald günstig bald ungünstig erscheinen kann. Nach dieser Ansicht heißt „einen Boden todtmergeln" so viel, als dem Boden die wirksame Reaktion auf die Atmosphäre — das Leben unserer Erde — benehmen.

7. Jede Mergelart enthält außer Kalk, Thon und Sand, Kali, Natron, Bitter-, Knochen- und Kieselerde, Eisen- und Manganoxyd, stickstoffhältige Substanzen, Schwefel, Chlor ꝛc.

Da nun alle diese Stoffe zur Ernährung der Pflanzen erfordert werden, so erklärt sich — argumentirt Dr. Sprengel — die Wirksamkeit des Mergels. Da in der Agronomie der Einfluß der unorganischen Bodenbestandtheile auf die Vegetation ins Detail angegeben wurde, so wäre es überflüssig, hierüber noch etwas anzuführen.

8. Nach Schnaubert zieht der Kalk des Mergels Sauerstoff aus der Atmosphäre, welcher sich mit dem Kohlenstoffe des Humus zur Kohlensäure, als der vorzüglichsten Pflanzennahrung, verbindet. Und

---

von Engelhart, Nürnberg, 1832, B. 2, S. 764; und Alexander von Humboldt über Salpeterbildung in Hermbstädt's Archiv, B. 1, S. 179.

[1]) Nach Bruce befördert der Salpeter vorzugsweise die Vegetation der Gräser, insbesondere des Weizens und des Hafers (Quarter. Journ. of agricult. 1830, Nr. IX. p. 196; österrreich. Zeitschrift Jahrg. 2, S. 280.)

9. ist der Mergel, nach Bönnighausen, das wirksamste Mittel, um die Wucherblume (Chrysanthemum segetum) auszumerzen.

§. 364.

Faßt man die bisherigen Erfahrungen und Ansichten über die Mergelung zusammen, so lassen sich aus denselben folgende Grundregeln abstrahiren:

1. Man mergele nur dort, wo es sich darum handelt, die Thätigkeit des Bodens zu steigern, also den Gährungsprozeß zu erhöhen, und mithin die Auflöslichkeit und Assimilation der Pflanzennahrung zu befördern;

2. man mergele sandige, hitzige Grundstücke mit einem Thonmergel, um ihre Wasseraufnahms- und Wasseranziehungsfähigkeit zu erhöhen, und mithin ihr schnelles Austrocknen zu verhindern;

3. man sorge in dem Verhältnisse für eine größere Stallmistproduktion, in welchem die Thätigkeit der Grundstücke durch die wiederholte Mergelung gesteigert wird;

4. man wende nach Beschaffenheit des Bodens, des Mergels und des Klima 20, 30, 40 und auch 50 Fuhren pr. Joch an, und wiederhole diese Quantitäten alle 10, 14 und spätestens alle 20 Jahre; und

5. man vergesse nicht, daß Lein, Klee, Hafer, Gerste und Möhren in Brabant zu denjenigen Pflanzen gerechnet werden, welche auf gemergelten Grundstücken besonders gut gedeihen [1]).

---

[1]) Außer den bereits angeführten Quellen sind noch folgende zu bemerken: Die Monatsschrift von und für Mecklenburg 1790.

In dieser findet man einen vortrefflichen Aufsatz, in welchem der Forst-Inspektor Beker nachweist, daß bei der Mergelung der Stallmist nicht ausbleiben darf, und daß es eine Verschwendung sei, mehr Humus aufzulösen, als sich die Pflanzen ohne Nachtheil (Lagern) aneignen können. Die auf Theorie und Erfahrung gegründete Anweisung zum Mergeln von Tobinßen, Altona 1817, eine von der schleswig-holsteinischen Landwirthschaftsgesellschaft gekrönte Preisschrift.

Möglin'sche Annalen B. 1, S. 494; B. 4, S. 206; B. 7, S. 156 und 255; B. 8, S. 164 — wo Freiherr von Voght, ohne die Thatsachen anzuführen, behauptet: daß der Mergel statt des 7. das 10. Korn beim Weizen, statt des 8. das 16. Korn bei der Gerste, statt des 10. das 14. Korn beim Hafer gibt (!) —; B. 9, S. 359; B. 10, S. 543; B. 15, S. 462; B. 29, S. 463, wo behauptet wird, daß der Mergel durch seinen Ammoniakgehalt wirke. Archiv für Agrikulturchemie, von Hermbstädt, B. 1, S. 190. Erdmann's Journ. Jahrg. 1835, B. 5, S. 337. Universalblatt B. 9, S. 13. Gill's technical Repository 1827, p. 83, Dingler's Journ. B. 26, S. 264, und ämtlicher Bericht der Potsdamer Versammlung, Berlin 1840, S. 168.

Teich-, Grabenschlamm und Straßenkoth.

§. 365.

Diese Körper enthalten in der Regel viel organische Ueberreste, und die beiden erstern häufig freie Säure.

Bevor die zwei ersten Düngerarten angewendet werden, müssen sie der Einwirkung der Atmosphäre längere Zeit ausgesetzt und öfters umgestochen werden.

Will man ihre Wirksamkeit erhöhen, so muß man dieselben, wenn sie nicht zu bündig sind, entweder als Streumaterial behandeln, oder mit organischen Körpern vermengen.

In beiden Fällen liefern sie den allerbesten Dünger zur Ueberdüngung der Wiesen, Weiden und der Kleefelder [1]).

Der Straßenkoth bedarf keiner Vorbereitung vor seiner Anwendung; er liefert, besonders wenn die Straßensteine aus Kalk bestehen, ein vorzügliches Material um bündige Grundstücke zu verbessern.

In den Niederlanden wird der Straßenkoth mit Stroh oder andern vegetabilischen Abfällen vermengt, 1 Jahr der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt und dann als ein schwarzer, sehr wirksamer Dünger bei allen Pflanzen angewendet [2]).

Erdstreudünger.

§. 366.

Die Erdstreu ist das gegenwärtige Losungswort der Landwirthe, und Männer von ausgezeichneten Anlagen und ausgedehnten Kenntnissen haben es sich zur Aufgabe ihres Lebens gesetzt, jede andere oder doch wenigstens die Waldstreu aus unseren Wirthschaften zu verbannen.

A. Young's Reise durch England, B. 2, S. 135, wo angegeben wird, daß eine Düngung mit Muschelmergel dem Lande auf 10 Jahre Kraft ertheilt, ohne einen andern Dünger anwenden zu dürfen.

Praktische Mittheilungen von Albert, S. 57, wo das Verhältniß des Ertrages beim Mergeln und dem ohne Mergelung, wie 24 : 16 beim Hafer, 8 : 5 bei Kartoffeln und 36 : 12 beim Roggen angegeben, und die Behauptung ausgesprochen wird, daß 12—15 Kub. Fuß Mergel pr. Quad. Ruthe die größte und anhaltendste Wirkung hervorbringen.

[1]) Sind die fraglichen Düngermaterialien nicht zu weit von dem Wirthschaftshofe entfernt, so kann man sie auch als Unterlagen auf den Miststätten gebrauchen, wo sie dann, mit der Gülle geschwängert, einen gleich schätzbaren Dünger liefern.

[2]) Verhandlungen der großherzogl. badischen L. G. 1821 S. 45.

Der menschliche Verstand nützt sich ab in Entwerfung der Fragstücke, und die Säle von Karlsruhe und Potsdam geben noch heut zu Tage ein dumpfes Echo von den heftigen Diskussionen, welche in ihnen über diesen Gegenstand geführt wurden.

Man raisonnirte a priori und überließ es der Zukunft, den Beweis a posteriori zu führen.

Ohne mich in eine nähere Erörterung über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der bisherigen Diskussionen über die Erdstreu einzulassen [1], soll dieser Gegenstand vom streng wissenschaftlichen Standpunkte näher beleuchtet werden.

Die Erde wurde bei der Düngererzeugung und der Viehzucht in der Vorzeit, und wird gegenwärtig in folgenden Absichten häufig angewendet:

1. um die flüssigen Exkretionen aufzufangen und ihren Verlust zu verhindern;

2. um die Gährung und mithin die schnelle Zersetzung und Verflüchtigung der kräftigsten Nahrungsstoffe des Stallmistes zu hemmen oder wenigstens zu vermindern;

3. um den Thieren, in Ermanglung eines gewöhnlichen Streumaterials, ein trockenes Lager zu verschaffen;

4. um die physikalischen Eigenschaften eines Bodens mit dem aufgeführten Dünger zu verändern, oder seine Thätigkeit zu modificiren; und

5. um die Düngermasse durch die beigemengte Erde zu vermehren, und den Bedarf an gewöhnlicher Streu zu vermindern.

§. 367.

Zu 1. Wenn man erwägt, daß selbst bei einer sorgfältigen Einstreu nicht alle Exkretionen vollkommen aufgefangen werden, und daß der Stallmist, sobald er auf die Dungstätte gebracht wird, viel von seinen flüssigen Stoffen durch das bloße Verdunsten und Abfließen verliert; so hat man mit vollem Rechte schon in den ältesten Zeiten Erdarten aller Art auf den Dungstätten angewendet, um den Verlust der leicht verflüchtigbaren Bestandtheile des Stallmistes zu verhindern.

In Italien werden seit undenklichen Zeiten die Dungstätten mit

---

[1]) Oekonomische Neuigkeiten 1838 N. 109, S. 869; 1839 Nr. 68; 1839 S. 81; 1840 Nr. 9 und 52; und 1841 Nr. 3; ämtlicher Bericht über die Versammlung zu Karlsruhe, 1839 S. 269, und Potsdam, Berlin 1840 S. 429, und Blok über Erdstreu, Breslau 1835.

einem Dache versehen, und der Boden 2—3′ mit Erde bestreut, um die Verdünstung zu vermindern und das Abfließende aufzufangen.

Die geschwängerte Erde wird hier als der vorzüglichste Dünger bei der Wiesenkultur angewendet [1]).

Zum Behuf der Erreichung dieses Zweckes ist jede Erde, sie mag sauer, kohlig, erdharzig, mager, fett ꝛc. sein, geeignet.

Will man aber mit einer geringern Menge Erde ausreichen, so wähle man eine Erde von großer Wasseraufnahmsfähigkeit, und zertheile diese so fein als möglich.

§. 368.

Zu 2. Im §. 320 und 321 ist gezeigt worden, daß der Stallmist durch die Gährung bis zu seinem speckartigen Zustande die Hälfte seines Gewichtes verliert, und daß der bedeutende Verlust gerade in solchen Stoffen besteht, welche zur Bildung der nähern Pflanzenbestandtheile absolut nothwendig erscheinen.

Die Nachtheile dieses Verlustes haben schon die unterrichteten Landwirthe der Vorzeit anerkannt, und daher finden wir in vielen Ländern, namentlich in Italien, Küstenland, Krain, Kärnthen ꝛc. das Verfahren, den Stallmist schichtenweise mit Erde auf der Dungstätte zu ordnen.

Dadurch werden die von der vegetabilischen Streu nicht aufgenommenen Stoffe von der Erde absorbirt, die Masse festgedrückt, die Einwirkung der Luft vermindert, die Gährung verzögert, die Verflüchtigung der erzeugten Gasarten verringert, und auf diese Weise jeder Verlust des Stallmistes auf das Minimum reducirt.

Dieser Zweck wird durch jede Erde mehr oder weniger vollkommen erreicht. Ist aber die Erde kalkhältig, oder wird derselben etwas Aetzkalk zugesetzt, so wird der Zweck am vollkommensten bewerkstelliget, weil die Kalkerde mit den fetten, schleimigen Theilen der Exkremente eine Art schmieriger Seife bildet, welche nicht gährt, die anderen Theile gegen die Gährung schützt, und die Entweichung der Kohlensäure und anderer Gasarten wenigstens vermindert [2]).

---

[1]) Die zweckmäßigste Einrichtung dieser Art fand ich bei Dr. Brera in Crescenzago bei Mailand, der mich versicherte, das dieses Verfahren in Italien seit undenklichen Zeiten bestehe. In dieser Beziehung, so wie auch in Beziehung auf das sorgfältige Sammeln der Exkremente dienen die italienischen Landwirthe als Muster der Nachahmung für die deutschen.

[2]) Man streut auf die Leichname in den Gräbern aus keinem andern Grunde Aetzkalk, als um mit dem Fette einen schmierigen, seifenartigen Körper zu bilden, welcher die Leichname umhüllt, und die Bildung und schnelle Entweichung stinkender Gasarten zum großen Theile verhindert.

Die Vortheile dieser Art der Behandlung des Stallmistes, bei seiner längern Aufbewahrung auf der Dungstätte sind so augenfällig, und durch so vielfältige Erfahrungen erprobt worden, daß man sich billig wundern muß, daß es noch im neunzehnten Jahrhunderte Länder gibt, welche die kräftigsten Ingredienzien des Stallmistes abfließen und verdünsten lassen, statt sie auf die besagte Art aufzufassen, und die Fruchtbarkeit ihrer Grundstücke zu erhöhen.

§. 369.

Zu 3. Werfen wir einen Blick auf die Alpenwirthschaft, so werden wir am schnellsten zu der Ueberzeugung geführt, welchen mächtigen Antheil die Noth und die Lokalverhältnisse an jenen Grundregeln und Verfahrungsarten haben, welche bei der Landwirthschaft angewendet werden.

Der Alpenwirth ist in der Regel in der Lage, im Sommer mehr Thiere zu halten, als er im Winter naturgemäß zu nähren vermag.

Er sieht sich nun genöthigt, das sämmtliche Stroh zu verfüttern und den Streubedarf aus dem Waldbestande zu decken, d. h. er betreibt die Alpenwirthschaft auf Kosten der Waldwirthschaft.

Dieses Verfahren des Alpenwirthes wendet nicht selten auch der Landmann des flachen Bodens an, wenn sein Besitzstand zu klein, wenn Mißjahre eintreten, oder wenn er kein entsprechendes Verhältniß zwischen den direkt und indirekt verkäuflichen Gewächsen in seinem Turnus festgestellt hat.

Er greift, gleich dem Alpenbewohner, den Waldbestand an, und unbekümmert seines fernern Gedeihens und der fortschreitenden Vermehrung der Bevölkerung, unbekümmert der mit Riesenschritten eilenden Industrie und der Alles zur Anschauung bringenden Buchdruckerpresse oder der sich täglich mehrenden Eisenbahnen, ja! unbekümmert um die Noth, welche der Menschheit ob des Holzmangels droht, entkräftet er den Boden seines Waldbestandes, verkrüppelt das Wachsthum und verwandelt oft die schönsten Forstbestände in ewige Gletscher.

Wenn nun bei dieser Sachlage Männer, wie **Blok** und **Nestler**, die Erdstreu in Schutz nehmen, und diese mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln anempfehlen, so müssen wir ihre Bemühungen als die Ergebnisse eines fernen Blickes und eines menschenfreundlichen Strebens anerkennen.

Trockene Rasen-, Torf- und Modererde, so wie jede magere, sandige, beim Befeuchten und Treten keinen Teig bildende Erde, die nicht mit Steinen versehen ist, erscheint als die geeignetste, um den Thieren ein trockenes Lager zu verschaffen.

Dagegen ist zu diesem Ende eine bündige Erde ganz unbrauchbar, man mag sie noch so sehr mit einer andern Streu belegen lassen, um das Durchtreten und den Morast in den Stallungen zu verhindern [1]).

Die Menge, die täglich erfordert wird, um mit Hülfe von etwas vegetabilischer Streu den Thieren ein trockenes Lager zu verschaffen, und die Exkretionen vollkommen aufzufassen, beträgt: 1—2 Kub.-Fuß pr. Stück beim Rind, und $1/_8$—$1/_5$ Kub.-Fuß pr. Stück bei den Schafen [2]).

Nach der Beschaffenheit und der Stärke der Fütterung, der Beschaffenheit und der Menge der Erde und der vegetabilischen Ueberstreu ist die eingestreute Erde nach Verlauf von 4—8 Tagen vollkommen gesättiget, und muß durch eine andere ersetzt werden.

§. 370.

Zu 4. Handelt es sich darum, mit dem aufgeführten Erdstreudünger die physikalische Beschaffenheit eines Bodens allmälig zu verändern, so muß sich die bei der Düngerproduktion angewendete Erde nach der gegenwärtigen Beschaffenheit des zu verbessernden Bodens richten.

Hat man es mit einem sehr bündigen Boden zu thun, so darf die anzuwendende Erde keine, oder nur eine sehr geringe Cohäsion besitzen.

Das Gegentheil findet bei einem losen Boden statt.

Im ersten Falle kann die Erde als Streu angewendet werden, im zweiten muß sie auf der Dungstätte dem Stallmiste beigesetzt werden.

Um die Menge der in diesem Falle anzuwendenden Erde zu berechnen, muß von der Erfahrung ausgegangen werden, daß das Verbesserungsmittel im Allgemeinen wenigstens 5 pt. des Bodengewichtes betragen soll [3]).

Diesem nach müssen pr. n. ö. Joch 1152 Ct. oder 1440 Kub.-Fuß Erde aufgeführt werden, um den Boden bis zu einer Tiefe von 6 Zoll zu verbessern [4]).

---

[1]) Ich versuchte bei meinen Kühen einen ganz ausgetrockneten und durchgeworfenen Grabenschlamm anzuwenden, allein er wurde bald wieder in Schlamm umgewandelt, und es mußte eine ungewöhnliche Menge Stroh als Ueberstreu angewendet werden, um die Thiere wenigstens theilweise rein zu erhalten.

[2]) Schmidt wendete bei 54 Rindern täglich 4—5 Fuhren à 16 Kub. Fuß magerer, sandiger Erde an. Dies macht pr. Stück 1,4 Kub. Fuß.

[3]) Ist die Erde, die man als Verbesserungsmittel anwendet, sehr kalkhältig, so wird ein bündiger Boden schon mit 3 pt. wesentlich verbessert.

[4]) Ein n. ö. Joch hat zu einer Tiefe von 6″ einen Rauminhalt von 57,600. $1/_2$=28,800 Kub. Fuß.

Wird täglich einem Rind 1 Kub.-Fuß derlei Erde eingestreut, so beträgt diese in 1 Jahre 365 Kub.-Fuß oder 292 Ct., und der Stallmist von 4 Kühen enthält so viel Erde, als erforderlich ist, um einen Boden bis zu einer Tiefe von 5″ zu verbessern.

Wenn also Jemand in der Nähe seiner Wirthschaft eine, zu der beabsichtigten Verbesserung geeignete Erde besitzt, so findet er in dem angegebenen Verfahren das einfachste und sicherste Mittel, um seine Grundstücke in ihrer Grundmischung zu verbessern und ihre Dammerde zu erhöhen [1]).

§. 371.

Zu 5. Um die Frage: ob die Düngermasse durch die Erdstreu direkt vermehrt, und die gewöhnliche, vegetabilische Streu ersetzt werde könne? genügend beantworten zu können, muß der Erdstreudünger sowohl in Beziehung auf den Reichthum, als die Thätigkeit der Grundstücke näher gewürdiget werden.

Was den Reichthum der Grundstücke oder die eigentliche Nahrung der Pflanzen betrifft, so ist §. 265 bis 273 dargethan worden, daß nur jene Körper hierher gezählt werden können, welche in ihren Verbindungen die Elementarstoffe der Pflanzengebilde, insbesondere den Kohlen- und Stickstoff, aufzuweisen vermögen.

Da anorganische Körper, also auch die Erdstreu die beiden letzten Elemente nur ausnahmsweise in einer, den praktischen Zwecken entspre-

---

Rechnet man einen Kub. Fuß zu 80 Pfd., so beträgt das Bodengewicht 28.800. 80=2,304,000 Pfd. oder 23,040 Ct. Ist x die Menge der anzuwendenden Erde, so hat man: 23,040: x=100: 5, also $x = \frac{23,040 . 5}{100} = 1152$ Ct. oder 1440 Kub. Fuß, den Fuß zu 80 Pfd. gerechnet.

[1]) Wenn einmal die Landwirthe ihre Zugthiere zu einer Zeit, wo die Feldarbeiten ruhen, dazu anwenden, um sich eine zu der Verbesserung ihrer Grundstücke geeignete Erde zu verschaffen, — die man an Abhängen, Rainen, Gräben 2c. überall antrifft — diese auf die eine oder die andere bisher angegebene Art bei der Düngererzeugung behandeln, und dann auf ihre Aecker, Wiesen und Weiden anwenden, dann werden wir das häufige Versäuren und Ausdörren der Saaten und Wiesen nicht mehr wahrnehmen; dann werden Schollenhämmer und Schollenwalzen als abgenützte Werkzeuge erscheinen; Flechten, Moose, Ried-, Binsen- und Simsengräser allmälig von dem Graslande verschwinden, und unsere Fluren den denkenden und thätigen Landmann verkündigen.

Und zu allen dem wird erfordert: daß wir unsere Wirthschaftskräfte benützen und verhindern, daß sich die besten Ingredienzen des Stallmistes nicht verflüchtigen können.

chenden Menge mit sich führen; so folgt hieraus: daß die Erdstreu, trotz aller Theorien und Anpreisungen, nicht im Stande ist, die vegetabilische, Kohlen- und Stickstoff enthaltende Streu zu ersetzen, und in so fern ist die Behauptung richtig, daß die Düngermasse durch die Beimengung von Erde nicht vermehrt werden kann.

Wenn man aber erwägt, daß durch die beigemengte Erde das Abfließen der kräftigsten Ingredienzen des Stallmistes verhindert, seine Zersetzung verzögert, und die Verflüchtigung von Gasarten beseitiget oder wenigstens bedeutend vermindert wird; so gelangt man zu der Ueberzeugung, daß die Düngermasse durch die Beimengung von Erde bedeutend erhöht oder, um mich richtiger auszudrücken, der gewöhnliche bedeutende Verlust beseitiget oder wenigstens sehr vermindert wird.

§. 372.

Welche Wirkungen die dem Stallmiste beigemengte Erde als solche bei der Vegetation hervorzubringen vermag, ist bereits bei der Agronomie gezeigt worden. Faßt man nun das dort, wie hier Gesagte zusammen, so lassen sich folgende Grundregeln in Betreff der Erdbeimengung zum Stallmiste, aufstellen:

1. Man verhindere das Abfließen des Stallmistes durch Beimengung von was immer für einer Erde.
2. Man suche die Gährung des Mistes in jenen Fällen durch Zwischenlagen von was immer für einer Erde zu hemmen, in welchen der Mist längere Zeit, besonders während einer warmen Witterung liegen bleiben muß.
3. Gestatten es die Lokalverhältnisse, so wähle man eine solche Erde, welche geeignet ist, die physikalische Beschaffenheit der Grundstücke zu verbessern.
4. Ist man durch die Umstände genöthiget, Erde als Streu anzuwenden, so wähle man Heidepflanzen-, Moor- oder eine andere mit vielen organischen Ueberresten versehene trockene Erde, und in Ermanglung dieser nehme man Sand oder eine diesem ähnliche Erde, und vergesse nicht, daß täglich circa 120 Pfd. per Stück Großvieh nebst etwas vegetabilischer Ueberstreu erfordert werden, um den Thieren ein trockenes und weiches Lager zu verschaffen; und
5. verwende man den Erdstreudünger dort, wo ihm die Bodenkunde nach Maßgabe der Beschaffenheit der Grundstücke und der angewendeten Erde den Platz anweist, also auf bündige die magere, und auf lose Gründe die fette, bündige Erde, und halte stets vor

Augen, daß der Erdstreudünger, so wie alle erdigen Düngerarten, am vortheilhaftesten zur Ueberdüngung der Saaten, Wiesen und Weiden verwendet werden könne.

Schlußanmerkungen zur Düngerlehre.

§. 373.

1. Die Produkte der Zersetzung organischer Körper bilden die eigentliche Nahrung der Pflanzen, und die Düngung der Grundstücke muß, trotz den vielen gelehrten Theorien, auf die organischen Abfälle und insbesondere den Stallmist basirt werden.

2. Die vorzüglichste Sorgfalt des Landmannes muß darin bestehen, die Verflüchtigung dieser Produkte zu verhindern, dieselben aufzufangen, und den Pflanzen zur Assimilation zuzuführen.

3. Diese Sorgfalt wird bis auf den heutigen Tag nur in einigen wenigen Wirthschaften angewendet. Man läßt noch immer den Stallmist auf schiefen Ebenen unter den Dachtraufen frei liegen, die wirksamsten Theile ausschwemmen und verflüchtigen, und begnügt sich mit dem ausgeschwemmten Rest oder sinnt nach Düngersurrogaten oder Düngerrecepten, welche so häufig Unwissenheit und Eigennutz zu Tage fördern.

4. Das Wasser ist nicht nur das vorzüglichste Nahrungsmittel der Pflanzen, welches der Anorganismus denselben zuzuführen vermag, sondern es ist auch das einzige Mittel, durch welches die Aufnahme der übrigen Nahrungsmittel bedingt ist.

5. Die Anwendung des Wassers sowohl bei der Bewässerung, so wie bei der Güllendüngung hat bei der europäischen Landwirthschaft, mit Ausnahme der Lombardie, der Schweiz und der Niederlande, noch nicht jene Anerkennung gefunden, die sie der Theorie und der Erfahrung gemäß verdient.

6. Die grüne Düngung findet man häufiger in Büchern als auf Feldern, obgleich dieselbe zu den wirksamsten Mitteln gehört, Wirthschaften mit einem geringen Viehstande zu heben.

7. Die Bereitung der Poudrette und Urate kann gegenwärtig nur vom Standpunkte der Sanität volkreicher Städte und dem der Gärtnerei anempfohlen werden.

Vom Standpunkte des Ackerbaues verdienen die Poudrette und Urate gegenwärtig noch keine Beachtung.

8. Die Compostbereitung soll sich bloß auf diejenigen Körper beschränken, welche entweder in den Wirthschaften nur in sehr geringer

Quantität gewonnen werden, wie z. B. die Exkremente der Menschen und des Geflügels, der Kehricht aus den Stuben rc., die sehr schwer zersetzbar sind, wie z. B. Heidekraut, Torf, Zweige, Aeste rc., oder die viel Unkrautsamen enthalten, wie z. B. der Kehricht aus den Scheunen, und daher für sich allein nicht vortheilhaft angewendet werden können.

Diese Substanzen sollen mit einander gleichförmig gemengt, mit Jauche von Zeit zu Zeit befeuchtet, umgestochen und dann als Compostdünger angewendet werden [1]).

9. Die Erdstreu verdient bei der fortwährenden Zunahme der Bevölkerung, der Montanindustrie und der Eisenbahnen vorzugsweise in jenen Ländern alle Beachtung von Seiten der Landwirthe, in welchen bisher die Landwirthschaft auf Rechnung der Forstwirthschaft betrieben, oder wo alle Nebenprodukte, als: Laub, Zweige und Aeste, dem Waldboden entzogen und dem Ackerland, als Streu in dem Dünger, zugeführt wurden.

10. Gehören die meisten gemengten Düngerarten, als: Mergel, gebrannter Thon, ausgelaugte Asche rc. in die Kategorie derjenigen Mittel, durch welche die physikalische Beschaffenheit der Grundstücke verbessert, und durch diese die Verarbeitung der Nahrungsstoffe, so wie eine entsprechendere Zuführung der übrigen Lebensbedingungen befördert werden kann.

11. Es ist bekannt, daß die Produkte der Gährung nicht in jedem Verhältnisse günstig auf die Vegetation einwirken, und daß es Verhältnisse gibt, welche für die einzelnen Pflanzenarten oder wenigstens für die einzelnen Pflanzenfamilien als die günstigsten erscheinen.

Doch über solche Verhältnisse vermag die Literatur nichts, und über die Wirksamkeit der verschiedenen Düngerarten bei den einzelnen Kulturpflanzen nur einseitige Beobachtungen, Muthmaßungen und Hypothesen, aber keine, mit wissenschaftlicher Strenge angestellten Versuche aufzuweisen.

In diesem Mangel erscheinen die verschiedenen Composte begründet, bei welchen man sich der Hoffnung hingeben glaubt, daß in dem Gemengsel von Bestandtheilen die Kulturpflanzen die erforderlichen Nahrungsstoffe antreffen werden.

12. Ueber die Menge der verschiedenen Düngerarten, welche unter

---

[1]) Die Recepte für Kompostbereitung sind in der 2. Auflage weggelassen, weil der denkende Landwirth dieselben nicht benöthiget. — Der Patentdünger Liebig's ist wirkungslos geblieben.

gegebenen und genau bestimmten Verhältnissen, als: Klima, Boden und Turnus erfordert wird, um den vollkommensten Effekt hervorzubringen, hat die Literatur noch wenig Brauchbares geliefert.

13. Nicht minder unvollständig erscheinen die Angaben über den relativen Werth der verschiedenen Düngerarten.

14. Lassen die statischen Verhältnisse zwischen Dünger-Produktion und Dünger-Consumtion überhaupt noch einen weiten Spielraum der Forschung übrig.

15. Wer einer gesunkenen Wirthschaft durch die bloße Oekonomie in der Erzeugung, Behandlung und Anwendung des Düngers aufhelfen will, der muß a) den Stallmist vorschriftmäßig auf der Düngerstätte sammeln (§. 324), b) auf die Dungstätte Erde aufführen, c) das Grasland im Herbste tüchtig durcheggen und dann mit dem ersparten, erdartigen Dünger überdüngen. Er muß überhaupt seine Aufmerksamkeit zuerst dem Graslande widmen, um mehr Futter zu erzeugen, welches ihn allein in den Stand setzt, von Jahr zu Jahr mehr Dünger und mithin auch größere Ernten zu erzielen.

Die unökonomische Behandlung und Anwendung des Stallmistes, die Vernachlässigung des Graslandes, die zu geringe Ausdehnung des künstlichen Futterbaues und das Suchen des Heiles in einem ausgedehnten Getreidebau, verbunden mit dem Wahn, daß die Ernten mit dem bloßen Flächeninhalte in einem geraden Verhältnisse stehen, bilden den Krebs, an welchem die meisten Wirthschaften in Deutschland leiden [1]).

Dritter Theil.

Die Lehre von der Bodenzubereitung oder Beackerung.

§. 374.

Wenn sich gleich die Bestandtheile eines Bodens entweder durch die Natur oder Kunst (Bodenverbesserung) in einem dem Klima und der Individualität der Kulturpflanzen entsprechenden Verhältnisse befinden, und wenn auch derselbe nach den Grundsätzen der Düngerlehre mit Pflanzennahrung zureichend versehen wurde, so folgt daraus noch nicht,

---

[1]) England erzeugt bei starker Düngung und sorgfältiger Bodenbearbeitung auf der halben Fläche eben so viel Getreide wie Deutschland auf der ganzen zu erzeugen vermag.

daß ein solcher Boden im Stande ist, eine kräftige Vegetation zu unterhalten, denn

1. kann sich die Pflanzennahrung in einer Lage befinden, in welcher sie in keiner Wechselwirkung mit der Atmosphäre steht, also den Pflanzen nicht zugeführt werden kann;

2. können sich die Bodenbestandtheile in einem solchen Aggregationszustande befinden, daß weder die Wurzeln der Pflanzen, noch auch die Atmosphäre in den Boden leicht einzudringen vermögen; und

3. kann ein Boden mit wildwachsenden Pflanzen oder Unkräutern so verunreiniget sein, daß sie den Kulturpflanzen die Lebensbedingungen entziehen, und auf diese Art eine kümmerliche Vegetation oder ein gänzliches Mißrathen verursachen.

Diese Hindernisse müssen früher beseitiget werden, wenn ein Boden eine kräftige Vegetation unterhalten soll.

Derjenige Theil der Agrikultur oder Bodenpflege, welcher die Mittel und das Verfahren angibt, um die eben angeführten Hindernisse zu beseitigen, heißt Bodenzubereitungskunde oder auch unrichtig Beackerung; und sie zerfällt nach der Natur der Hindernisse: in die Wendung, Lockerung, Ebnung und Reinigung des Bodens.

I. Wendung des Bodens.

§. 375.

Die Atmosphäre ist das befruchtende Princip des Bodens, denn wir sehen, daß diejenige Schichte des Bodens, welche der Einwirkung der Atmosphäre durch viele Jahre ganz entzogen wurde, durchaus unfruchtbar erscheint.

Die befruchtende Wirksamkeit der Atmosphäre und ihrer Niederschläge auf den Boden hängt ab:

1. von der Oberfläche, mit welcher der Boden in einer Wechselwirkung mit der Atmosphäre steht;

2. von der Tiefe, bis zu welcher die Atmosphäre einzuwirken vermag und

3. von der Dauer dieser Einwirkung.

Je vollkommener diese drei Bedingungen verwirklichet werden, desto fruchtbarer erscheint ein Boden bei übrigens gleichen Verhältnissen.

Sind diese Bedingungen bei irgend einem Boden auch vollkommen verwirklichet worden, so tritt doch früher oder später der Fall ein, daß die oberste Schichte, in welcher die Vegetation durch mehrere Jahre

erfolgte, mehr oder weniger der nährenden Stoffe beraubt wird, und daß daher eine neue, mehr Pflanzennahrung haltende Schichte an die Oberfläche gebracht werden muß, wenn der Boden, ohne gedüngt zu werden, noch einige reichliche Ernten tragen soll. Wird nun zu diesem Ende ein Boden in Streifen oder Stücke zertheilt, und werden diese so umgelegt, daß ihre untere Fläche nach oben zu liegen kommt, so nennt man diese Arbeit Wendung des Bodens, und die Werkzeuge, mit welchen sie vollführt wird, Pflüge und Spaten.

Pflug.

§. 376.

Die Wendung oder das Pflügen wird vollkommen genannt:

1. wenn die Streifen (Balken) die Form eines rechtwinklichen Parallelepipeds oder eines vierseitigen, rechtwinklichen Prisma's haben;

2. wenn die Furchen rein ausgestrichen, die Sohlenflächen horizontal erscheinen und die Landseite der Furchen auf der Sohlenfläche senkrecht steht;

3. wenn die Furchen unter einem Winkel von 45° umgelegt werden oder wenn sich die Tiefe der Furchen zur Breite wie 5 : 7 verhält, weil nur in diesem Falle der gewendete Boden die größtmögliche Oberfläche der Atmosphäre darzubieten vermag [1]) und

4. wenn die Furchen zugleich gebrochen und nicht wie Bretter über einander gelegt werden.

---

[1]) An Essay on the construction of the Plough etc. by John Bailey. New-Castle 1795. Deutsch, Berlin 1805.

Dies ist das einzige wissenschaftliche Werk, welches die Literatur über die Konstruktion des Pfluges aufzuweisen vermag.

Denn: der Versuch einer Theorie des Pfluges von Schuck, Wien 1809, entbehrt eben so der Grundsätze der Mechanik und Mathematik, wie die Beschreibungen der Ackergeräthe von Williamson, Leipzig, 1823, von Thaer, Hannover 1803, von Bley, in den Bemerkungen über die Wechselwirthschaft v. Freiherrn v. Stillfried, Prag 1813, von Grafen v. Richma, Prag 1826, von Grafen von Lasteyrie, Stuttgart 1821; von Winstrup, Kopenhagen 1824, Riem, Leipz. 1802; Zeller Karlsruhe 1838; Fischer, Göritz 2c.

Das Werk von Bailey stützt sich jedoch durchgängig auf den höhern Calcül und daher hat dasselbe noch wenig Anwendung gefunden.

Ich will nun versuchen, die Grundsätze, welche dasselbe entwickelt, mit Hilfe der ersten Elemente der Mathematik darzustellen, da die Literatur über den Pflug nichts Gründlicheres aufzuweisen vermag.

Die letzte Anforderung an ein vollkommenes Wenden ist die wichtigste, weil nur unter ihrer Verwirklichung die Atmosphäre den Boden am meisten zu befruchten vermag.

Um nun die Richtigkeit dieser Anforderung einzusehen, denke man sich die Durchschnitte der Furchen abcd, efgh, iklm ꝛc., (Taf. 1, Fig. 8.), wobei ab, ef, ik ꝛc., die Tiefe der Furchen anzeigen, welche gleiche Dimensionen haben oder kongruent sein sollen. Die Oberfläche, welche der Boden der Atmosphäre darbietet, stellen die rechtwinklichen Dreiecke edg, ghl ꝛc., oder die ihnen korrespondirenden bef, fik ꝛc. dar.

Die Oberfläche wird also dann ein Maximum, wenn die rechtwinklichen Dreiecke cdg, ghl ꝛc., oder bef, fik ꝛc. den größtmöglichen Flächeninhalt haben.

Der Flächeninhalt des Dreieckes bef ist aber $= be. \frac{ef}{2}$.

Da aber das Produkt zweier Faktoren nur dann ein Maximum wird, wenn die Faktoren einander gleich sind [1]; so ist auch der Flächeninhalt des Dreieckes bef am größten, wenn be = ef, also wenn

$$\triangle bef = be. \frac{be}{2} = \frac{be^2}{2} = \frac{ef^2}{2}.$$

Sind in dem rechtwinklichen Dreiecke bef die Seiten be und ef oder die Katheten einander gleich, so sind auch die Winkel α und β einander gleich oder $\alpha = \beta = 45^\circ$, da beide zusammen $= 90^\circ$.

Da aber der Winkel α anzeigt, unter welchem Winkel die Furchen zu liegen kommen, wenn die Atmosphäre am meisten auf den Boden einwirken soll, so sieht man, daß dieser Winkel 45° betragen muß.

Da ferner in dem rechtwinklichen Dreiecke bef das Quadrat der Seite bf oder der Hypothenuse gleich ist $be^2 + ef^2 = 2be^2 = 2ef^2$, so hat man auch: $bf = \sqrt{2ef^2} = ef\sqrt{2} = ef.\ 1{,}4 \ldots$, oder auch $ef = \frac{bf}{1{,}4}$.

Beträgt z. B. die Tiefe 5″ oder ist ef = 5, so ist bf oder die Breite

---

[1]) Der Beweis dieses Satzes kann am leichtesten auf folgende Art geführt werden. Es seien x und y zwei Faktoren, $x + y = s$, und $x - y = d$, so hat man: $x = \frac{s+d}{2}$, $y = \frac{s-d}{2}$, und $x.\ y = \frac{1}{4}(s^2 - d^2)$. Soll das Produkt x. y ein Maximum sein, so muß in der letzten Gleichung $d = o$ sein.

Ist $d = o$, so ist auch $x - y = o$, also $x = y$.

der Furchen = el. 1,4 = 5. 1,4 = 7″, d. h. im Falle der Boden der Atmosphäre die größtmögliche Oberfläche darbietet, verhält sich die Tiefe zur Breite der Furchen wie 5 : 7.

Um also den Anforderungen einer vollkommenen Wendung zu entsprechen, müssen die Streifen sowohl senkrecht als horizontal in dem Verhältnisse 5 : 7 von dem Boden getrennt und dann unter einem Winkel von 45° umgelegt werden; denn erfolgt keine senkrechte und horizontale Trennung der Streifen, dann können auch keine gleichschenklichen und rechtwinklichen Dreiecke erzielt werden.

§. 377.

Da die vollkommene Wendung zugleich mit dem geringsten Kraftaufwande bewerkstelliget werden soll, so ist vor Allem zu wissen nothwendig, von welchen Umständen der Widerstand der Trennung und Umlegung der Streifen abhängig ist.

Diese Umstände sind:

1. die Cohäsionskraft und die Verunreinigung des Bodens;

2. der Druck, welchen der getrennte Streifen auf den Pflug ausübt, und

3. die Reibung, welche zwischen den Bodenbestandtheilen und dem Pfluge stattfindet.

Bei der Konstruktion eines Pfluges darf also nicht allein darauf gesehen werden, daß die Wendung vollkommen bewerkstelliget, sondern, daß auch die eben drei angeführten Umstände so viel als möglich beseitiget werden.

§. 378.

Da die Wendung des Bodens eine Trennung voraussetzt, und diese nur mittelst Keilen am leichtesten bewerkstelligt werden kann, so gehören Keile zu den wesentlichsten Bestandtheilen eines Pfluges, durch welche die Erdstreifen vertikal und horizontal getrennt werden müssen.

Sollten die getrennten Streifen unter einem spitzigen Winkel (von 45°) so umgelegt werden, daß die untere (Sohlen-) Fläche nach oben und die obere nach unten zu liegen kommt, so müssen dieselben durch eine vertikal wirkende Kraft so lange gehoben werden (Taf. 1. Fig. 9, wo p. die Kraft anzeigt) bis sie in eine senkrechte Lage gebracht werden (Taf. 1. Fig. 10), aus welcher sie durch eine horizontal wirkende Kraft (p), um eine Kante (b) gedreht und in eine schiefe Lage von 45° versetzt werden (Taf. 1. Fig. 11).

Diese Bewegung der Streifen kann nur durch Keile bewerkstelliget werden, welche zwischen der Sohle der Furche und den getrennten Streifen

eingetrieben werden, und welche eine solche Form und Zusammensetzung haben müssen, daß die anfänglich bloß vertikal wirkende Kraft in eine horizontal wirkende übergeht.

Eine solche Zusammensetzung von Keilen nennt man Pflug, und die Keile selbst, durch welche die Wendung unmittelbar bewerkstelliget wird, seine wesentlichen oder Haupt-, die übrigen hingegen seine Nebenbestandtheile.

Hauptbestandtheile des Pfluges.

§. 379.

Secheisen, Messer oder Kolter. Es ist bereits gesagt worden, daß die Streifen zuerst senkrecht abgeschnitten werden sollen.

Der Keil, durch welchen die Trennung bewerkstelliget wird, heißt Sech oder Messer, und er muß einen ganzen Keil (Taf. 1. Fig. 12) darstellen, weil nur in diesem Falle der Druck (p, p), den der Boden auf seine beiden Seiten ausübt, gleich ist, und der Pflug einen steten Gang erhält.

Da ein Messer die Körper am leichtesten nur dann trennt, wenn es mit seiner Kante unter einem sehr schiefen Winkel auf dieselben einwirkt, so muß das Secheisen wenigstens unter einem Winkel von 40—45° an dem Grindel angebracht werden, und eine Länge von 24—25″ haben (Taf. 1. Fig. 13, wo ab den Grindel, und cd das Secheisen vorstellt [1]).

§. 380.

Schaar. Um den vertikal abgeschnittenen Streifen auch horizontal zu trennen und wenigstens etwas zu heben, dazu wird ein zweiter Keil erfordert, der sowohl horizontal als vertikal wirkt.

Handelt es sich bloß darum, den vom Secheisen vertikal getrennten Streifen rechts, horizontal abzuschneiden und zu heben, so muß der Keil bloß ein halber (Taf. 1. Fig. 14), sonst ein ganzer Keil sein (Taf. 1. Fig. 15, wobei die Linien bloß die Begrenzungen der untern Flächen anzeigen).

In der Fig. 14 ist α der Winkel, mit welchem die Schaar in den Boden eindringt, ac die Länge und ab die Breite der Schaar.

Nach allen bisherigen Erfahrungen ist es am vortheilhaftesten, wenn der $\angle \alpha$ 30° bis 35° beträgt. — Da der Boden wenigstens 6″ tief

---

[1]) Bailey a. a. O. S. 24. Beim Zugmayer'schen Pflug beträgt der Winkel fast 90°, daher ist das Sech bis zur Mitte des Grindels nur 14″ lang, und die ganze Länge beträgt nur 21—22″.

gewendet werden soll, und die Tiefe zur Breite in dem Verhältnisse wie 5 : 7 stehen muß, um eine vollkommene Wendung zu bewerkstelligen, so muß die Breite der Schaar oder ab wenigstens 8″ betragen [1]).

Bei dieser Breite der Schaar muß ihre Länge oder ac 14″ und ihre Furchenseite, d. i. die schneidende Kante oder bc 16″ betragen [2]).

Der schneidenden Kante bc pflegt man eine gekrümmte Form (Taf. 1. Fig. 16 bcd) zu geben, weil dadurch der Widerstand auf mehrere Punkte vertheilt, also die Abnützung der Schärfe vermindert wird.

Damit der Streifen allmälig gehoben werden kann, so muß die Schaar eine solche Höhe (ad Fig. 17) haben, daß sie mit dem Streichbrette (de Fig. 18) eine kontinuirliche Fläche (cde Figur 18) bildet [3]).

§. 381.

Streichbrett. Der von der Schaar getrennte und etwas gehobene Streifen muß so weit gehoben werden, bis er in eine vertikale Lage gebracht wird (Taf. 1, Fig. 10).

Ist dies geschehen, dann muß er unter einem Winkel von 45° umgewendet werden (Taf. 1, Fig. 11).

---

1) Man hat nämlich $5:7 = 6:x$, also $x = \frac{7.6}{5} = 8{,}4''$. Die 0,4″ werden nicht abgeschnitten, und daher kann der Streifen aus seiner Lage nicht leicht verrückt werden, was zu seiner vollkommenen Wendung nothwendig ist.

Ich würde, wo es der Boden zuläßt, wenigstens eine Wendung von 9″ vorschlagen, wo dann die Breite der Schaar 12″ betragen muß.

Bei dem verbesserten Zugmayer'schen Pfluge beträgt die Breite der Schaar 10½″.

2) In dem Dreiecke Fig. 14 hat man:
$ab : ac = \sin\alpha : \cos\alpha$ oder $\frac{ab}{ac} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \tang\alpha = \tang 30° = r.\ 0{,}57$, und $ac = \frac{ab}{r.0{,}57} = \frac{8}{0{,}57} = 800:57 = 14{,}0\ldots''$, wenn r oder der Halbmesser = 1 gesetzt wird.

Ferner hat man in demselben Dreiecke:
$bc^2 = ab^2 + ac^2 = 8^2 + 14^2 = 260$, also $bc = \sqrt{260} = 16$ Zoll. — Ist die Schaar 10½″ breit, so muß die schneidende Kante eine Länge von 21″ haben. Denn es verhält sich $8:16 = 10\frac{1}{2}:x$, also $x = \frac{16.10\frac{1}{2}}{8} = 21''$. Diese Länge findet bei dem Zugmayer'schen Pfluge statt.

3) Ist $ad = 2''$, so ist $dc = 14{,}2''$; d. h. ist die Schaar 2″ hoch, so beträgt ihre aufsteigende Kante 14,2″, denn man hat $dc^2 = ad^2 + ac^2 = 2^2 + 14^2 = 4 + 196 = 200$, also $dc = \sqrt{200} = 14{,}2''$, und approximativ = 15″.

Derjenige Keil, durch welchen diese beiden Arbeiten verrichtet werden, heißt Streichbrett.

Aus der Natur der zu leistenden Arbeit ergibt sich, daß das Streichbrett in einer zweifachen Richtung, und zwar in einer vertikalen und einer horizontalen, wirken, also aus zwei Flächen zusammen gesetzt sein muß, von welchen die eine in Verbindung mit der Schaar den Streifen bis zur senkrechten Stellung hebt, und die zweite den senkrecht gestellten Streifen wendet. Ein so konstruirtes Streichbrett nennt man ein gewundenes (gekrümmtes), im Gegensatze von einem glatten oder ebenen Streichbrette.

Das Streichbrett muß sich an die Schaar so anschließen, daß beide eine kontinuirliche, krumme Fläche (cde Fig. 18) darstellen.

Denn bilden sie bei ihrem Vereinigungspunkte (d Taf. 1, Fig. 19, wo dc die Schaar, de das Streichbrett und cgf den Boden vorstellen) einen Winkel, so wird in demselben die Kraft und der Streifen gebrochen, derselbe mit Erde ausgefüllt, und die Reibung erhöht, also der Widerstand gesteigert [1]).

Die zweite oder rückwärtige Fläche des Streichbrettes muß mit ihrer obern Kante (ab Taf. 1, Fig. 20) gegen die Furchenseite (bei a) geneigt sein, um auf den senkrecht gestellten Streifen horizontal wirken zu können.

Die untere Kante cd muß rückwärts (bei c) so ausgeschweift wer-

---

[1]) Um den Verlust an Kraft, den man durch den Winkel d Fig. 19, erleidet, bestimmen zu können, stelle man sich das Streichbrett de und die Schaar dc als zwei schiefe Ebenen vor, die unter einem Winkel (d) gegen einander geneigt sind, und lasse von e einen Körper über die geneigten Ebenen gleiten.

Wie der in e ausgelassene Körper in d anlangt, so erleidet er einen Verlust an Geschwindigkeit, den man findet, wenn von g eine Senkrechte (gh) auf dc gezogen, und seine ganze Geschwindigkeit durch $dg = p$ ausgedrückt wird.

In dem Dreiecke dgh hat man $gh = gd. \sin. \alpha = p. \sin. \alpha$ d. h. der Verlust an Geschwindigkeit hängt von dem Sinus des Winkels ab, welchen die schiefen Ebenen (Streichbrett und Schaar) mit einander bilden.

Was von dem Falle gilt, das gilt auch von dem Aufsteigen eines Körpers über zwei schiefe Ebenen, und es ist einleuchtend, daß die Zugkraft in dem Verhältnisse größer sein muß, in welchem der Winkel zunimmt den die Schaar mit dem Streichbrette bildet.

Ist dieser Winkel ein Minimum oder bildet die Schaar mit dem Streichbrette eine kontinuirliche Fläche, dann ist auch der Verlust an Kraft ein Minimum, und der Pflug kann mit der geringsten Kraftanstrengung weiter bewegt werden.

den, daß keine Reibung zwischen dem Streichbrette und dem umgewendeten Streifen stattfinden kann.

§. 382.

Was die Dimensionen des Streichbrettes anbelangt, so lassen sich dieselben mit Rücksicht auf die Erfahrung, daß ein mit seinem rückwärtigen Ende umgelegter, und mit seinem vordern Ende mit dem Boden noch verbundener Rasenstreifen eine Länge von 54″ besitzt [1]), bestimmen, und da das Streichbrett auf den umgelegten Theil nicht mehr zu wirken braucht, welcher eine Länge von circa 3″ hat, so muß die Schaar mit dem Streichbrette eine Länge von 51″ haben.

Da die obere Kante (dc Taf. 1 Fig. 18) der Schaar, in Folge ihrer übrigen Dimensionen, mit 15″ veranschlagt wurde (§. 380), so muß das Streichbrett, von dem Verbindungspunkte mit der Schaar gerechnet, eine Länge in seiner Krümmung von 36″ haben, wo dann die krumme Linie von der Spitze der Schaar bis an das Ende des Streichbrettes eine Länge von 51″ hat [2]).

Das Sohlenstück oder die Sohle, auf welcher der Pflug in der Furche gleitet, muß, ohne die Länge der Schaar und des Zapfens, an welchem die Schaar befestiget ist, 18—24″ lang sein, wenn der Pflug Stabilität besitzen soll.

Da die Länge der Schaar 14″ beträgt, so beläuft sich die Länge der Sohle von der Spitze der Schaar bis auf die Ferse oder das Ende des Sohlenstückes auf 32 bis 38″ [3]) und das Streichbrett reicht um 13 bis 18″ über die Ferse des Pfluges hinaus.

Das Gesagte versinnlichet die Fig. 21, Taf. 1, in welcher

ab = 18 bis 24″	die Länge		des Sohlenstückes,
bc = 14″	„	„	der Schaar,
ac = 32 bis 38″	„	„	der Sohle sammt der Schaar,
ef = 13 „ 15″	„	„	des vorstehenden Theils des Streichbrettes,
df = 36″	„	„	des ganzen Streichbrettes,

---

[1]) Bailey, a. a. O. S. 9.

[2]) Bei gut konstruirten Zugmayer'schen Pflügen findet man diese Länge, nur mit dem Unterschiede, daß das Streichbrett sammt dem Anschlusse an die Schaar 33—34″ mißt.

Beim Bailey'schen Pflug ist die Länge der Schaar und des Streichbrettes circa 54″, und beim Small'schen nur 32″.

[3]) Der Small'sche Pflug hat eine Sohle von 32″, der Bailey'sche von 36″, der Zugmayer'sche von 36—38″ und der minder vollkommene Schuck'sche von 42″.

dc = 15″ die Länge der obern Kante der Schaar, und
cf = 51″ „ „ der ganzen krummen Linie von der Spitze der Schaar bis auf den Endpunkt des Streichbrettes vorstellen.

Was die Breite des Streichbrettes anbelangt, so muß diese wenigstens 14″ betragen, damit selbst bei einer Wendung von 9″ Tiefe die Erde über das Streichbrett in den Pflugkörper nicht hinein fallen kann.

§. 383.

Um ein Streichbrett von den angeführten Eigenschaften praktisch leicht anfertigen zu können, schreibt Williamson [1]) folgendes Verfahren vor:

Man schneide aus einem 36″ langen und 13″ breiten Pappendeckel eine Form aus, wie sie Fig. 20 versinnlichet, wobei der Schnitt so geführt wird, daß die Diagonale bc beinahe um 6″ kürzer wird, als ad, damit das Streichbrett auf den umgelegten Streifen nicht reiben kann.

Der Theil d wird an einen hölzernen unverschiebbaren Leisten befestiget (angenagelt), während der rückwärtige Theil c 9″ von diesem Leisten nach rechts entfernt und an einen Stab befestigt wird.

Darauf nehme man den obern Theil a und krümme ihn so weit nach rechts, bis er 16″ von dem Leisten entfernt ist, wo er an einem vertikalen Stab, der dieselbe Entfernung von dem Leisten hat, befestiget wird. Ist der Pappendeckel in diese gekrümmte Lage gebracht, so wird er etwas angefeuchtet und so lange eingespannt gelassen, bis man sich die Ueberzeugung verschafft hat, daß er die gekrümmte Form auch ohne Befestigung beibehalten wird.

Nach diesem Modell verfertiget man nun ein Streichbrett aus einem weichen Holze, wendet es ohne Eisenbeschlag in einem nicht steinigten Boden an, damit der Boden dasjenige abschleife, was allenfalls noch einen Widerstand leisten könnte, beschlage es darauf mit Eisenblech, und man hat für die örtlichen Verhältnisse das vollkommenste Streichbrett [2]).

---

[1]) Grundsätze des landwirthschaftlichen Maschinenwesens von Williamson. Aus dem Englischen von Schilling, Leipzig 1823, S. 244.

[2]) Ich habe zu dem Williamson'schen Verfahren die Dimensionen und einige Modifikationen hinzugefügt, um dasselbe anschaulicher darstellen zu können.

Das Verfahren Clymer's aus einem vierseitigen Pfosten von 36″ Länge, 18″ Breite und 12″ Dicke, ein Streichbrett zu konstruiren, ist in seiner Patentbewerbung so komplicirt und undeutlich angegeben, daß sich dasselbe nicht wieder mittheilen und praktisch anwenden läßt. (London Journ. of Arts and Scienc. 1824, p. 169; und Dingler's Journ. B. 14, S. 215).

Nebenbestandtheile des Pfluges.

§. 384.

Sohlenstück. Der Theil des Pfluges, auf welchem sich derselbe in der Furche fortbewegt, heißt das Sohlenstück oder die Sohle, und ihre Länge soll, wie bereits bemerkt wurde, 18—24″ ohne den Zapfen, an welchem die Schaar befestiget ist, betragen.

Um die Reibung zu vermindern, soll die Sohle mit Eisen beschlagen oder aus Eisen gefertiget sein und die Reibfläche so viel als möglich vermindert werden [1]).

§. 385.

Grindel, Pflugbaum. Der Grindel, mit welchem der Pflugkörper einen Winkelhebel bildet, dient dazu, um die Zugkraft anzubringen, das Secheisen befestigen, und den Pflugkörper dirigiren (stellen) zu können.

Seine Länge wird durch die Tiefe der Furchen und den Umstand bestimmt, ob die Pflüge als Schwing- oder Räderpflüge angewendet werden.

Bei Schwingpflügen muß seine Länge, von der Spitze der Schaar gerechnet, 42″ betragen, wenn nur 6″ tief gepflügt wird [2]); beim tiefern Pflügen so wie bei Räderpflügen muß sie verhältnißmäßig größer sein.

Im Ganzen beträgt die Länge des Grindels 6 bis $6^1/_2$′ [3]).

Was die Form des Grindels anbelangt, so soll er in der Regel gerade sein, und nur bei Pflügen, welche zum tiefern Wenden bestimmt sind, oder wenn die Oberfläche der Grundstücke wellenförmig ist, ist es vortheilhafter, dem Grindel eine Krümmung an jener Stelle zu ertheilen, an welcher das Messer oder Secheisen befestiget ist.

Die Dicke des Grindels soll 3—$3^1/_2$″ betragen.

---

[1]) Beim Bailey'schen und Small'schen Pflug ist das hölzerne Sohlenstück hohl und an den Kanten mit Eisen beschlagen.

Beim Zugmayer'schen bilden bloß eiserne Kanten die Sohle. Die Cooke'schen Räder, durch welche die schleifende Bewegung in eine rollende umgewandelt werden sollte, haben sich praktisch nicht bewährt. Wird das Sohlenstück in der Mitte etwas ausgehöhlt, dann berührt es den Boden bloß mit der Spitze und der Ferse.

[2]) Bailey, a. a. O. S. 19.

[3]) Beim Bailey'schen hat er eine Länge von 78, beim Small'schen von 66 und beim Zugmayer'schen von 82″, wobei die Länge von rückwärts bis zur Griessäule 12″; bis zum Messer $14^1/_2$″, und vom Messer bis an das Ende $67^1/_2$″ beträgt.

§. 386.

Griessäule. Der Bestandtheil des Pfluges, durch welchen der Pflugkörper (Sohle, Schaar und Streichbrett) mit dem Grindel verbunden wird, heißt Griessäule (ab Taf. 2, Fig. 1).

Sie soll eine mit dem Secheisen (e f) parallele Richtung haben, also mit dem Grindel (a d) einen Winkel von 45° bilden, und eine relative Länge (vom Grindel bis zur Sohle) von 27″ haben, da der Grindel von der Sohle 19 bis 20″ entfernt sein soll [1]).

§. 387.

Molbrett. Um zu bewirken, daß die Erde von der Landseite in den Pflugkörper nicht hineinfalle und die Furchen nicht verunreinige, muß diese Seite des Pfluges geschlossen werden, und der Theil, welcher diesen Schluß bewerkstelligt, heißt Molbrett, welches mit Eisen beschlagen sein soll, um die Reibung zu vermindern.

§. 388.

Handhaben, Sterzen. Man bringt rückwärts einen oder zwei Hebelarme an, um den Pflugkörper führen und dirigiren zu können. Um diesen Zweck mit dem geringsten Kostenaufwande erreichen zu können, müssen diese Hebel gerade dort im Innern des Pflugkörpers angebracht werden, wo der Schwerpunkt der Last hinfällt.

§. 389.

Vordergestell. Um den Pflug zu tiefern oder seichtern, zu breitern oder schmälern Furchen stellen zu können, bedient man sich Vorrichtungen, welche im Allgemeinen Vordergestelle genannt werden, und von welchen man die Bügel oder Kämme, Schleifen und zweirädrige Wägen unterscheidet.

Um die Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit solcher Vorrichtungen beurtheilen zu können, ist es nothwendig, die statischen Verhältnisse eines Winkelhebels zu kennen, da der Pflug in seiner Wirksamkeit als solcher erscheint.

Wird ein Winkelhebel (a b c Taf. 2, Fig. 2) mit dem einen Arm (b c) in einen lockern Körper eingesetzt, und an den Arm (a b) horizontal fortbewegt, so schreitet derselbe in der eingesetzten Tiefe fort, ohne weder

---

[1]) Ist ab Taf. 2, Fig. 1 die Griessäule, cg die Sohle, ad der Grindel und ef das Secheisen, so ist ag die Entfernung des Grindels von der Sohle, welche gleich ist 19″; und da der $\angle \alpha = 45^\circ$, so ist ab = 27″.

Beim Zugmayer'schen Pflug beträgt ag 15″ und beim Small'schen 19½.

nach aufwärts noch nach abwärts gehoben zu werden, oder, wie man zu sagen pflegt, auf die Nase oder Ferse gestellt zu werden.

Wirkt die Kraft (a d) unter einem Winkel auf den Hebel, so wird er rückwärts gesenkt (c b'' a''), oder wie man zu sagen pflegt, auf die Ferse gestellt, wobei er in den lockern Körper ganz eindringen würde, wenn nicht ein Antheil der wirkenden Kraft dem Eindringen entgegen wirken würde.

Um diesen Antheil der wirkenden Kraft zu bestimmen, sei a b c Taf. 2, Fig. 3, ein Winkelhebel, der bis d in einen lockern Körper (A B C D) eingedrungen ist, e der Schwerpunkt der Last, die auf dem Arm b c ruht, a f die Richtung der bewegenden Kraft, welche in der Verlängerung a e auf den Schwerpunkt der Last wirkt, und e f = p oder gleich der Größe der ganzen Kraft, so läßt sich diese in die Kräfte e g und f g zerlegen, von welchen die erste den Hebel horizontal fortbewegt, die zweite hingegen vertikal nach aufwärts wirkt, und das tiefere Eindringen des Winkelhebels verhindert, also zu seiner Bewegung nichts beiträgt, und daher als Verlust an Kraft angesehen werden kann.

Die Größe dieses Verlustes läßt sich aus dem Dreiecke e f g leicht berechnen, denn man hat:

$$ef : fg = 1 : \sin. \alpha, \text{ also } fg = ef \sin. \alpha = p. \sin. \alpha, \text{ d. h.}$$

der Antheil der Kraft, durch welchen ein Winkelhebel oder Pflug gehoben wird, also sein tieferes oder seichteres Eindrücken bedingt ist, hängt einzig und allein von dem Sinus des Winkels ab, unter welchem die ganze Kraft wirkt. Man kann also durch Regulirung dieses Winkels oder der Zuglinie die Tiefe der Furchen bestimmen.

Wird die Zuglinie verlängert, also der Punkt f nach vorwärts gerückt, so wird der Winkel α kleiner und das Eindringen tiefer und umgekehrt, wie solches bei den sogenannten Räderpflügen angewendet wird.

Bei Schwingpflügen wird der Winkel α dadurch regulirt, daß bei einem tiefern Eindringen der Angriffspunkt der Kraft von a nach a' und beim seichtern von a nach a'' (Fig. 3) versetzt wird.

So wie durch das höher oder tiefer Stellen des Angriffspunktes die Tiefe der Furchen regulirt wird, eben so kann durch die Versetzung dieses Punktes nach rechts oder links ihre Breite regulirt werden. Im ersten Falle werden die Furchen breiter, und im zweiten schmäler.

§. 390.

Was die gegenseitigen Vortheile und Nachtheile der verschiedenen Vordergestelle anbelangt, so wäre es eine fruchtlose Arbeit, dieselben erör-

tern zu wollen, da ungeachtet des 30jährigen Wortes, welches für Schwingpflüge geführt wird, diese, wegen Mangel an Intelligenz und zureichender Aufmerksamkeit von Seiten der arbeitenden Klasse, keinen Eingang in der deutschen Landwirthschaft gefunden haben. Uebrigens muß noch bemerkt werden, daß alle bisherigen Vorkehrungen, um das Furchenrad zu heben und das Landrath des Pflugwagens zu senken, also eine gleichförmige Bewegung beider und eine gleiche Lage des Grindels auf der Brust dieses Wagens hervorzubringen, keine praktische Anwendung gefunden haben, und daß der zweirädrige Wagen einen entschiedenen Vorzug vor den Schleifen, und bei dem gegenwärtigen Zustande der bei der Landwirthschaft arbeitenden Menschen in Deutschland, Ungarn, Polen und Rußland selbst vor den Kämmen und Bügeln, oder den sogenannten Schwingpflügen verdient [1]).

Eintheilung der Pflüge.

§. 391.

Das Streichbrett, als der wesentlichste Bestandtheil des Pfluges, ist entweder ganz eben (glatt) oder gekrümmt, und daher werden die Pflüge in Pflüge mit glatten oder gekrümmten Streichbrettern eingetheilt.

Zu den ersteren gehören die gemeinen landesüblichen Pflüge, unter den letztern verdienen eine besondere Erwähnung und Anempfehlung [2]):

1. Der Bailey'sche Pflug. Er leistet bis zu einer Tiefe von 7″ eine vollkommene Arbeit.

---

[1]) Die Debatten, die über diesen Gegenstand geführt wurden, findet man in den ökonomischen Neuigkeiten 1837 und 1838 und in den Möglin'schen Jahrbüchern 1838.

[2]) Nach komparativen Versuchen beträgt die Ersparung an Kraft bei den gewundenen Streichbrettern gegen die glatten 20 Kilog., d. i. 35,6 wiener Pfd. pr. Furche. Der Guilleaume'sche Pflug erforderte 110 bis 120 und der gemeine Landpflug 120 bis 240 Kilogramme. (Bullet. de la Société d'encouragem. Nr. 218 und Dingler's Journ. B. 10, S. 165.)

Aus den komparativen Versuchen, welche die k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien mit dem Landpflug (119 Pf. schwer), dem nordamerikanischen (138 Pf.) und dem Zugmayer'schen (130 Pf.) angestellt hat, ergibt sich:

daß der 1. bei 6″ Tiefe und 9″ Breite und 620 Pf. Zugkraft schlechte,
„ 2. „ 7½″ „ „ 8″ „ „ 700 „ „ unreine (mit engen Furchen) und
„ 3. „ 6″ „ „ 9″ „ „ 600 Pf. Zugkraft reine und gute Arbeit verrichtete (Verhandlungen dieser Gesellschaft 1827).

2. Der Brabanter Pflug hat eine ausgezeichnet breite Schaar, aber ein zu kurzes Streichbrett, daher auch nur zum seichteren Pflügen geeignet.

3. Der Small'sche Pflug verdient bei tiefer Arbeit einen Vorzug vor den vorangehenden (Taf. 2, Fig. 4).

4. Der Schwerz'sche oder Hohenheimer-Flandrische Pflug vereiniget die Vortrefflichkeit der Schaar des Brabanter mit der Vortrefflichkeit des Streichbrettes des Bailey'schen Pfluges (Taf. 2, Fig. 5).

5. Der Zugmayer'sche. Er hat sich in der österreichischen Monarchie als ein vortreffliches Werkzeug bewährt, und daher hat er sich auch bei dem Landvolke Eingang verschafft (Taf. 2, Fig. 6).

6. Der nordamerikanische oder Freborn'sche [1]).

7. Der Ustroner Pflug, welcher die größte Aehnlichkeit mit dem Ruchadlo besitzt, und die Furchen am besten bricht, ohne sie zu verschieben. (Taf. 2, Fig. 7) [2]).

Dies sind die praktisch erprobten Pflüge mit gekrümmten Streichbrettern.

Was den Schuk'schen (mit einem sehr langen Streichbrett) [3]), Cook'schen (mit einem Rad an der Sohle), Winstrup'schen [4]) und Schott'schen Pflug, so wie die Verbesserungen von Finlayson [5]), Guilleaume [6]), Hanin [7]), Roré [8]), William Amstron [9]),

---

[1]) Im Vergleich mit den übrigen in Amerika bestehenden Pflügen hat er einen Vorzug. Denn nach komparativen Versuchen hat sich die Zugkraft der besten zu der der schlechtesten in das Verhältniß wie 372 : 614, bei gleicher Tiefe und Breite, gestellt. (Oekon. Neuigkeiten 1825, S. 417 und 1827 S. 545).

[2]) Von Kleyle's Pflug, Häusler und Wühler Wien 1847.

[3]) Versuch einer Theorie des Pfluges.

[4]) Abbildungen der neuesten und besten Ackerwerkzeuge von Winstrup, Koppenhagen 1824.

[5]) Er läßt die Schaar auf der vordern Kante des Streichbrettes aufsteigen, gibt dem Grindel eine Krümmung und wendet bei bündigen Grundstücken bloße Leisten statt des Streichbrettes an, um die Friktion zu vermindern. (London Journ. of Arts Nr. 51, p. 169; und Dingler's Journ. B. 18, S. 70.)

[6]) Er hat die Zugkraft noch einmal so hoch angebracht, um den Winkel, unter welchem die Zugkraft wirkt, zu vermindern. Die Brust des Vordergestelles kann gehoben werden (Descript. des Machin. et Inv. T. 10, p. 16; und Dingler's Journ. B. 21, S. 310).

[7]) Er wendet noch eine kleine Schaar mit Streichbrettchen vor dem Secheisen an, um das Unkraut früher abzuschneiden. (Annal. de l'indust. 1826, p. 31; und Dingler's Journ. B. 21, S. 309).

[8]) Es kann das Furchenrad mit einer eigenen Vorrichtung höher gestellt werden. (Recueil indust. 1832 p. 244 und Dingler's Journ. Bd. 45, S. 319).

[9]) Er wendet einen mit dem Grindel parallel wirkenden Hebel an, um den Pflug leichter dirigiren zu können. (Dingler's Journ. Bd. 69, S. 458).

Grange [1]), von Mai Rae [2]), Bouisson (verkleinerte den Bailey-Pflug), Dumerin (Räder von ungleichem Durchmesser) u. m. a. anbelangt, so bedürfen dieselben keiner nähern Erörterung, weil sie sich theils nicht bewährt haben, theils noch nicht zureichend auf dem Probierstein der Erfahrung geprüft wurden.

§. 392.

Mit Rücksicht auf die Anzahl der Pflugkörper sind die Pflüge entweder einfach, wie die vorangehenden, oder zusammengesetzt.

Die Zusammensetzung ist von zweifacher Art, denn entweder wirken die unter einem rechten Winkel mit einander verbundenen Pflugkörper abwechselnd, wie es z. B. bei dem Nori'schen Pflug der Fall ist (Taf. 2, Fig. 8), oder die Pflugkörper sind hinter einander so angebracht, daß mit einem Zuge mehrere Furchen auf einmal umgewendet werden, wie es bei dem Pfluge von Krebs, Leicester, Sommervill, Dicet und Valcourt der Fall ist.

Die erste Art von zusammengesetzten Pflügen wird in Gebirgsländern, wo die Furchen auf Bergabhängen immer auf eine Seite gelegt werden müssen, mit dem besten Erfolge angewendet, die zweite Art hat sich praktisch nicht bewährt.

In Beziehung auf das Vordergestell theilt man die Pflüge ein: in Schwing-, Stelzen- oder Schleif- und in Räderpflüge. Der Bailey'sche und Small'sche sind Schwingpflüge, der Schwerz'sche ein Stelzenpflug, der Zugmayer'sche ein Räderpflug ꝛc.

Adel, Haken, Boche.

§. 393.

Bildet die Schaar einen ganzen Keil und wird diese allein oder in Verbindung von Streichhölzern oder Brettern angewendet, um den Boden sowohl rechts als links zu wenden, so geht der Pflug in einen Haken über. Die vorzüglichsten Werkzeuge dieser Art sind:

---

[1]) Der Pflugkörper wird mittelst mehrerer Hebeln so an den Boden befestiget, daß er nicht leicht ausgleiten kann. Hat sich durchaus nicht bewährt, die Resultate der vielen komparativen Versuche findet man zusammengestellt in den Resultaten der k. k. steierm. Landw. G. Grätz 1840 und eine Beschreibung und Abbildung in „Grange's neu erfundenem Pflug," Leipzig 1834.

[2]) Er konstruirte einen Dampfpflug für die Zuckerplantagen in Westindien. (Dingler's Journ. B. 76, S. 465).

1. Der Trautenauer-Haken,
2. „ Schweizer- „ (Taf. 2, Fig. 8).
3. „ schlesische „
4. „ preußische oder lithauer Haken oder die Zoche [1]) und
5. „ mecklenburger Haken (wie er Taf. 3, Fig. 1) abgebildet ist [2]).

Wird eine Adel mit zwei vollkommen beweglichen Streichbrettern versehen, so bildet sie einen Anhäufepflug, mit welchem die Erde an die Pflanzen geschoben wird.

Ruchadlo.

§. 394.

Ein Mittelding zwischen einem Pflug und einem Haken bildet das auf nicht zu bündigen Grundstücken so vielfältig bewährte Ruchadlo oder Kainzer, wie solches Taf. 3, Fig. 3 dargestellt ist. Die Einfachheit, Festigkeit, Wohlfeilheit, und die gute Arbeit, die es leistet, verschaffen demselben von Jahr zu Jahr einen größeren Eingang in die Praxis [3]).

Das Ruchadlo hat sich nicht nur in Deutschland, sondern auch in Frankreich Eingang verschafft; und es wird auf trockenen Grundstücken selbst zur Unterbringung der Saat statt der weit zweckmäßigern Jordan'schen Saatharke angewendet.

Untergrundpflüge.

§. 395.

Jeder Pflug ohne Streichbrett, so wie jeder Haken ohne Streichhölzer kann zur Lockerung des Untergrundes verwendet werden. Allein da die Untergrundpflüge in den Furchen den gewöhnlichen folgen, um die untere Schichte aufzulockern, ohne dieselbe mit der obern zu mengen, so folgt hieraus: daß die Untergrundpflüge eine etwas schmälere Schaar, einen viel längern Grindel und eine viel größere Festigkeit in ihrer Kon-

---

[1]) Eine umständliche Nachricht über die Zoche, findet man in dem Amtsberichte der dritten Versammlung deutsch. Landwirthe. Potsdam 1839, S. 508.

[2]) Der Mecklenburger Haken v. Boddien, Oldenburg 1840.

[3]) Interessante komparative Versuche mit dem Ruchadlo, dem Schwerz'schen- und Pfälzer-Pfluge, findet man im Amtsberichte der dritten Versammlung deutscher Landwirthe, Potsdam 1839, S. 511, aus welchen sich ergibt, daß das Ruchadlo bei einem Sandboden eine eben so vollkommene Arbeit lieferte, wie der Schwerz'sche Pflug, und nur eine Zugkraft von 350 Pfd. erforderte, während beim letztern die Zugkraft 375 Pfd. betrug.

struktion haben müssen. Die bisher üblichen Formen der Untergrundpflüge lassen sich auf drei zurückführen, und zwar:

1. auf Untergrundpflüge mit einer gewöhnlichen halbkeiligen Schaar ohne oder mit einem Streichholze (Taf. 3, Fig. 4);

2. mit einer ganzen Schaar ohne Streichhölzer Fig. 5;

3. mit 2 oder 3 Messern oder Schaufeln in einem am Grindel befestigten Querbalken, ähnlich den dreischaarigen Schröpfern oder Schaufelpflügen [1]) und

4. der Ustroner Untergrundpflug mit ganzer kleiner Schaar und zwei gußeisernen Streichhölzern. Dieser hat sich vollkommen bewährt und leistet eine vortreffliche Arbeit (Taf. 3, Fig. 1) [2]).

§. 396.

Die Fragen, welche bei der Wendung des Bodens beantwortet werden sollen, sind: in welcher Richtung? zu welcher Tiefe? wann? wie oft soll gewendet werden? und welche Form soll die Oberfläche des Bodens durch die Wendung erhalten?

Da sich jedoch die Beantwortung dieser Fragen theils aus den Grundregeln der Meteorologie und Agronomie, theils aus dem Zwecke der Wendung, der Beschaffenheit des Bodens und der Natur der Kulturpflanzen von selbst ergibt, und da die Grundregeln der Bodenzubereitung am Schlusse dieses Abschnittes angegeben werden, so wäre es überflüssig, dieselben hier näher zu erörtern.

II. Lockerung und Ebnung des Bodens.

§. 397.

Bei der Wendung wird zwar der Boden zugleich gelockert, allein diese Lockerung ist nicht immer zureichend, da oft die umgewendeten Streifen einen zu großen Zusammenhang unter einander besitzen, und daher müssen auch außer dem Pfluge noch andere Werkzeuge angewendet wer-

---

[1]) Die Wichtigkeit der Vertiefung der Ackerkrume und der Lockerung des Untergrundes wird mit Gründlichkeit dargestellt in dem Werke: „Ueber die Vertiefung des Ackerbodens von William Johnson. Aus dem Englischen, Königsberg 1841. Johnsohn hat mit Hilfe des Fig. 4 dargestellten eisernen Untergrundpfluges seine Grundstücke 14—16" tief gelockert. — Ich habe in der Zeichnung das Streichholz weggelassen, weil es sich nicht bewährt hat.

[2]) Bericht über die X. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe 1847, und Oek. Neuigkeiten von 1847; und von Kleyle's Pflug a. a. O.

den, um die Furchen zu zertheilen, die Theile unter einander zu mengen und die Oberfläche zu ebnen.

Die Werkzeuge, die zu diesem Behufe angewendet werden, sind:

1. Der Haken, welcher quer oder in diagonaler Richtung auf den gepflügten Grundstücken angewendet wird, um die Furchen (Balken) zu zerreißen.

2. Die Skarifikatoren oder Schröpfer, bei welchen 5—7 oder 9 gewöhnliche Messer oder Secheisen in 2 Balken gleichförmig vertheilt sind.

3. Die Extirpatoren oder Ausrottpflüge, bei welchen statt der Messer Schaaren angebracht sind.

Die verschiedenen Formen der Extirpatoren sind durch die Vortrefflichkeit der Vösendorfer oder Jordan'schen Saatharke (Taf. 3, Fig. 6) entbehrlich gemacht worden [1]). Sie wird zur Unterbringung der Saat auf einem trockenen Boden und in einem trockenen Klima mit dem besten Erfolge angewendet, daher die Benennung Saatharke.

4. Der Beatson'sche Reißpflug, welcher als eine bloße Zusammensetzung des Skarifikators mit dem Extirpator erscheint. Zur Lockerung eines bündigen Bodens ist er sehr geeignet [2]).

5. Die Eggen. Unter den mannigfaltigen Konstruktionen der Eggen verdienen eine besondere Erwähnung:

a) Die niederländische oder brabanter Egge, welche bei sehr bündigen Grundstücken nicht genug anempfohlen werden kann (Taf. 4, Fig. 1).

b) Die Vösendorfer Trapezoidal-Egge [3]).

c) Die schottische Rhomboidal-Egge (Taf. 4, Fig. 2).

Beide leisten sehr gute Dienste auf schmalen Beeten, da immer zwei mit Charnieren verbunden sind, und daher gestatten, daß das Thier in der Furche einherschreitet, und die Hälften zweier Beete zugleich geeggt werden.

d) Guilleaume's Messeregge, welche in der Form eines Trapeziums

---

[1]) Eine genaue Beschreibung dieses fast allgemein in Oesterreich verbreiteten Werkzeuges findet man in den ökonomischen Neuigkeiten Jahr 1814, S. 146 und 1816, S. 33.

[2]) Daß durch den Reißpflug keine Wendung bewerkstelliget, also der gewöhnliche Pflug nicht entbehrlich gemacht werden kann, bedarf wohl keiner Nachweisung.

Eine gründliche Beurtheilung des von dem englischen General Beatson 1828 bekannt gemachten Ackerbausystemes findet man, wie bereits gesagt wurde, im Universal-Blatte, B. 4, S. 161, vom Freiherrn von Bartenstein und Freiherrn von Ehrenfels.

[3]) Oekonomische Neuigkeiten 1816, S. 33.

häufig in Frankreich, Italien und Deutschland auf bündigen Grundstücken angewendet wird [1]).

6. Walzen, welche theils zur Zerkleinerung der Schollen, theils zum Ebnen des Bodens angewendet werden. Unter den vielen Formen von Walzen haben sich praktisch bewährt:

a) die gewöhnlichen glatten oder kantigen Walzen (Taf. 4, Fig. 3);

b) die sich selbst reinigenden Stachelwalzen, welche nach der Größe der Scholle bald genähert bald entfernt werden können [2]) (Fig. 4); und

c) die schwedische, aus dreiseitigen eisernen Prismen konstruirte Walze [3]).

III. Reinigung des Bodens von Unkräutern.

§. 398.

Die Unkräuter, die auf den Aeckern vorkommen, die Nahrung den Kulturpflanzen entziehen, dieselben häufig überwachsen und ersticken, lassen sich in zwei Abtheilungen bringen, von welchen sich die eine vorzugsweise durch Wurzeln, und die andere durch Samen vermehrt.

Bei Unkräutern, die sich durch die Wurzeln vermehren, wie z. B. die Quecken, die Felddisteln, der Huflattich und andere müssen die Grundstücke gleich das erste Mal sehr tief, oder wie man zu sagen pflegt, zur vollen Tiefe gepflügt werden, um das Wurzelwerk mit Eggen und Extirpatoren desto leichter ausmerzen zu können.

Bei Unkräutern, die sich durch Samen vermehren, wie der Kornraden (Agrostemma Githago), der Hederich (Raphanus Raphanistrum), die Kornblume (Centaurea Cyanus) &c., muß der Boden zuerst seicht gewendet oder gestürzt, und dann übereggt werden, damit der Samen leicht keimen kann.

Ist dies geschehen, so werden die Pflänzchen vom Boden getrennt, extirpirt und untergeackert [4]).

---

[1]) Oekonomische Neuigkeiten 1817, S. 310.

[2]) Diese längst bekannten Walzen sind von Maschmann in Christiania unter der Benennung die norwegische Rollegge bekannt gemacht worden (Annal. der Mecklenb. L. G. 1841). Man sehe Nouveau Manuel complet des instruments d' agricult. etc. par Boitard. Paris 1835).

[3]) Michna a. a. O. B. I. Ueber die Walze mit eisernen gekerbten Scheiben, zwischen welchen die Schollen zermalmt werden, hat die Erfahrung noch keine zureichenden Daten über ihre Brauchbarkei t nachgewiesen.

[4]) Hermbstädt fordert um den Hederich vollkommen auszumerzen, daß die Pflanzen im Herbste auflaufen, daß der Boden im Frühjahre wieder gelockert werde,

Außer diesen beiden allgemeinen Mitteln lassen sich noch folgende anführen:

1. die Kultur der Hackfrüchte;

2. der Anbau von schnellwüchsigen, den Boden sehr beschattenden Gewächsen, wie z. B. des Buchweizens, durch welche die Unkräuter unterdrückt werden [1]);

3. das Abmähen der höher stehenden Samenunkräuter zur Zeit ihrer Blüthe [2]), was bei Sommerfrüchten, wie beim Hafer und Gerste leicht ausführbar ist, und bereits mit dem besten Erfolge ausgeführt wurde [3]);

4. die Brache, und

5. das kostspielige Jäten, wenigstens beim Lein, Hirse und den Möhren.

§. 399.

Was die besonderen Mittel zur Vertilgung einzelner Unkräuter anbelangt, so verdienen nachfolge eine besondere Erwähnung.

1. Die Flachsseide (Cuscuta europaea) wird in der Schweiz auf die Art vertilgt, daß man den Boden 6″ mit Stroh belegt und dieses anzündet [4]).

Bonafous schlägt ein feines Sieb vor, durch welches bloß der Samen der Flachsseide, aber nicht der Leinsamen durchfällt [5]).

Bei der Luzerne sollen die mit Flachsseide behafteten Stellen abgemäht und mit Jauche begossen werden.

2. Die Wucherblume (Chrysanthemum segetum) soll nach Sprengel durch Mergel und Mangan vertilgt werden.

---

um das weitere Keimen zu befördern, und daß endlich im Mai, beim trockenen Boden, das Extirpiren wieder vorgenommen werde (Verhandlung. der königl. preuß. märk. Landwirthschafts-Gesellschaft B. 1, S. 10).

[1]) Um die Quecken und den Huflattich zu vertilgen, wird in den Mittheilungen der k. k. Landwithschafts-Gesellschaft in Brünn, B. 2, S. 79 und B. 20, S. 65, die Kultur des Rübsens und des Buchweizens vorgeschlagen.

[2]) Davy hat zu diesem Ende vorgeschlagen, die Sense oder Sichel mit Eisenvitriol einzureiben. (Mittheilung. der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Brünn B. 12, S. 64). Ueber den Erfolg dieses Vorschlages ist bis jetzt nichts Näheres veröffentlichet worden.

[3]) Oekonomische Neuigkeiten 1819 S. 521.

[4]) Anweisung zum Leinbau ꝛc. Hannover 1826, und ökonomische Neuigkeiten 1824 S. 472 und 1827 S. 96.

[5]) Note sur un moyen de préserver les champs de cuscute. Paris 1828; und ökonomische Neuigkeiten 1830 S. 216.

3. Die giftige Zeitlose, welche so häufig auf manchen Wiesen und Weiden vorkommt, wird nur dadurch vollkommen vertilgt, wenn das Grasland mehrere Jahre als Ackerland benützt wird [1]).

4. Auf gleiche Weise können auch nur die giftigen Wolfsmilcharten (Euphorbia Cyparissias, E. hyberna, E. lathyrus etc.) ausgemerzt werden.

5. Das Pfriemengras (Stipa pennata et S. capillata), dessen Samen die bekannten Verwundungen bei den Schafen hervorbringt, indem er durch die Haut in das Innere des Körpers eindringt, kann, wenn es nicht sehr häufig auf den Weiden vorkommt, durch das Abmähen im April und Mai, und durch das Ausstechen der Wurzeln im August ausgemerzt werden [2]).

Erscheint es häufig, so muß das bei der Zeitlose angegebene Verfahren angewendet werden [3]).

6. Um Mose und Flechten auf Wiesen und Weiden mit Erfolg zu vertilgen, dazu hat man in einem kräftigen Uebereggen und Ueberdüngen mit erdartigen Düngerarten, als: Teich- und Grabenschlamm, Straßenkoth, Erdstreu und Asche, insbesondere der von Steinkohlen, das wirksamste Mittel.

§. 400.

Außer den bereits angeführten Unkräutern müssen nachfolgende insbesondere angegeben werden, weil sie als Giftpflanzen schon manche traurige Wirkungen bei unsern Hausthieren verursacht haben.

---

[1]) Oekonomische Neuigkeiten 1819 S. 454; und Universal-Blatt B. 11, S. 117. Die übrigen Mittel, die bisher fruchtlos gegen die Zeitlose vorgeschlagen wurden, sind:

Das Abmähen der Blüten im Herbste (Oekonomische Neuigkeiten 1817), das Ausziehen der Schafte im Herbste und Frühjahre, und das Ausziehen der Wurzel mittelst eines Erdbohrers.

[2]) Oekonomische Neuigkeiten 1826 S. 453 und Schaden des Pfriemengrases, Wien 1834. Nach dieser Quelle hat das Pfriemengras 1823 zu Tolesch in Ungarn großen Schaden bei den Schafen angerichtet.

[3]) Die Verletzungen der Schafe waren in Ungarn so häufig, daß sich die ungarische Hofkanzlei veranlaßt gesehen hat, über diesen Gegenstand eine Belehrung zu veröffentlichen. (Verhandlungen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien B. 6 S. 32).

Einen umfassenden und belehrenden Aufsatz über das Eindringen des Pfriemengrases in die Haut der Schafe findet man in den Mittheilungen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Brünn B. 11, S. 385.

Diese sind:

1. die Klatschrose oder der wilde Mohn (Papaver Rhoeas), welcher, wenn er häufig unter dem Klee vorkommt, epileptische Zustände verursacht [1],

2. der Taumellolch (Lolium temulentum). Dieses, schon von Plinius als Gift anerkannte Unkraut, hat sich nach neuern Erfahrungen als solches bewährt, und daher hat man vorgeschlagen, dort durch mehrere Jahre kein Getreide zu bauen, wo dieses Unkraut häufig vorkommt, und die Müller zu verhalten, daß sie kein mit Lolch verunreinigtes Getreide vermahlen sollen [2].

3. der Schierling (Conium maculatum). Die nachtheilige Wirkung dieser Giftpflanze ist bereits häufig bei den Schweinen wahrgenommen worden, wenn auch nur einige wenige Pflanzen unter dem Futter vorfindig waren. — Die auf Wiesen und Weiden vorkommenden Unkräuter und Giftpflanzen werden bei der Kultur des Graslandes angeführt werden [3].

Grundregeln in Betreff der Beackerung des Bodens.

§. 401.

1. Je länger der Boden der Einwirkung der Atmosphäre vor der Saatbestellung ausgesetzt wird, desto fruchtbarer erscheint derselbe, daher soll jeder bündige Boden zu allen Sommerfrüchten schon im Herbste zur vollen Tiefe gewendet und in rauhen Furchen liegen gelassen werden.

2. Je tiefer ein Boden gelockert wird, desto vollkommener vermag er die atmosphärischen Niederschläge aufzunehmen und zurückzuhalten, und desto fruchtbarer erscheint derselbe; daher soll die Dammerde seichter Grundstücke nach Maßgabe der zunehmenden Dungkräfte vertieft oder wenigstens der Untergrund gelockert werden, ohne denselben mit der Dammerde zu vermengen, wenn der Dünger nicht zureicht, den Boden im Verhältnisse zu der Mächtigkeit seiner Dammerde auszudüngen.

3. Da die meisten landwirthschaftlichen Pflanzen mit ihren Wurzeln

---

[1]) Universal-Blatt B. 13, S. 153.

[2]) Die Kopfschmerzen, das Erbrechen, die Geschwülste und selbst den Tod, welche der Genuß des Lolchsamen verursacht, sucht Bley von einem bittern Extraktivstoffe herzuleiten. (Buchner's Repert. B. 48 S. 168).

In den ökonomischen Neuigkeiten 1812 Nr. 20, 1813 Nr. 19 und 1838 S. 457 findet man eine umständliche Belehrung über die Schädlichkeit dieses Unkrautes.

[3]) Eine umfassende Aufzählung der Unkräuter findet man in dem Werke: „Die Unkräuter und ihre Vertilgung von Teindl, Wien 1827, dann in Telnart's Kunst den Boden fruchtbar zu machen, Ilmenau 1830.

mindestens 3 bis 6″ in den Boden eindringen, so soll der Boden wenigstens ein Mal zu der Tiefe von 6″ (oder der sogenannten vollen Tiefe) gewendet werden.

4. Der Dünger soll nicht mit der vollen Furchentiefe bedeckt, sondern jederzeit seicht untergebracht werden.

5. Je öfters und vollkommener ein Boden gelockert und gepülvert wird, desto größer ist sein Vermögen, Wasserdünste anzuziehen, Thau zu bilden, und zugleich auszutrocknen, daher sollen die Grundstücke vor ihrer Bestellung nicht nur sorgsamer gepülvert, sondern auch während der Vegetation öfters gelockert werden, falls solches die Natur der Pflanzen und die Art der Kultur gestatten.

6. Je reiner die Grundstücke von Unkräutern gehalten werden, desto vollkommener können sich auf denselben die Kulturpflanzen entwickeln; und daher muß das Augenmerk dahin gerichtet sein, die Unkräuter vor der Saatbestellung so viel als möglich zu vertilgen.

Diese Sorgfalt muß besonders bei jenen Kulturpflanzen angewendet werden, welche in der ersten Periode langsam wachsen und eine schwache Krone besitzen, wie z. B. der Lein, die Hirse, die Möhren, die Kleearten 2c.

7. Die Richtung der Beete soll, wenn es die Lokalverhältnisse gestatten, von Norden nach Süden gehen, damit eine so viel als möglich gleichförmige Erwärmung des Bodens stattfindet.

8. Stark konvexe Beete sollen so viel als möglich vermieden werden, weil durch sie eine sehr ungleichförmige Vertheilung der Bodenfeuchtigkeit und eine sehr ungleichförmige Erwärmung bewerkstelliget wird, besonders wenn die Beete eine andere, als die normale Richtung haben müssen, wo dann häufig die Wintersaaten auf der nördlichen Abdachung auswintern.

9. Schmale (4—6 furchige) Beete oder die sogenannten Büfange sollen nur auf sehr bündigen Grundstücken bei einer feuchten Atmosphäre oder bei einer sehr seichten Dammerde angelegt werden, um im ersten Falle die Ausdünstung zu steigern und im zweiten die fruchtbare Erde zusammen zu schieben und den Wurzeln eine zureichendere Erdschichte zu verschaffen. Bei sehr verqueckten Grundstücken erleichtern die schmalen Beete das Ausmerzen der Quecken wesentlich, besonders bei einer trockenen Witterung.

10. Die Wendung kann weder bei einem zu trockenen noch zu nassen Zustande des Bodens vollkommen bewerkstelliget werden, daher soll man trachten, den Boden dann zu wenden, wenn seine Schollen die Hand etwas benetzen (befeuchten), wenn sie in derselben gedrückt werden.

11. Unter den vielen angepriesenen Ackerwerkzeugen haben sich nur wenige praktisch bewährt.

Um nicht Räume mit unnützen Werkzeugen anfüllen zu müssen, sollen in die Wirthschaften keine andern Werkzeuge eingeführt werden, als:

a) der Zugmayer'sche oder flandrische Pflug;

b) der Norische Pflug, wenn die Grundstücke eine solche Lage haben, daß die Furchen immer nach einer Seite gelegt werden müssen;

c) das Ruchadlo, wenn es sich nicht um eine tiefe Wendung bündiger Grundstücke handelt;

d) der mecklenburger oder ein anderer Gebirgshaken, wenn es sich um eine tiefe Lockerung und eine großfurchige Oberfläche bei bündigen Grundstücken handelt;

e) die Jordan'sche Saatharke;

f) die Brabanter Egge bei bündigen Grundstücken und breiten Beeten, und eine Gliederegge, z. B. die schottische, bei schmalen Beeten, und

g) eine glatte Walze.

Vierter Theil.

Die Lehre von der Beurbarung.

§. 402.

Der größere Theil der Oberfläche der Erde befindet sich bereits im Kulturzustande, während ein kleiner Theil noch nicht kultivirt ist und daher unkultivirter oder unbeurbarter Boden genannt wird.

Die Hindernisse, welche der Kultur überhaupt oder der einzelnen Pflanzen im Wege stehen, zu beseitigen und Alles herbeizuführen, um einen unkultivirten Boden in seiner Produktionsfähigkeit zu steigern, heißt beurbaren, und das dabei angewendete Verfahren die Beurbarung.

§. 403.

Zu den unbeurbarten Grundstücken gehören:

1. der Felsen- oder Karstboden,
2. „ Geröllboden,
3. „ Flugsand,
4. „ Heide- oder Gestrüppboden,
5. „ Torf- oder Moorboden,
6. „ Aueboden,
7. „ Waldboden,
8. „ Sumpfboden, wozu auch die sauren Wiesen gehören.

§. 404.

Karstboden. Ein Boden, bei welchem an vielen Stellen einzelne Felsen aus dem Untergrunde hervorragen und der an der Oberfläche spärlich mit Gras und Gestrüpp bedeckt ist, wird Karstboden genannt [1]). Der Karstboden wird in großer Ausdehnung in Krain, Küstenland, Istrien und Dalmatien angetroffen. Er gewährt nur eine spärliche Weide für Ziegen und Schafe, und ertheilt das traurigste Bild einer Landschaft. Die Dürftigkeit der Bewohner des Karstbodens sucht jene Stellen aus, auf welchen die wenigsten Felsen hervorragen, schafft dieselben weg oder verwendet die gewonnenen Steine zur Einfriedigung oder Terrassen, oder versenkt dieselben in die Tiefe und benützt den im Schweiße des Angesichts gewonnenen Boden als Acker= und Weinland, das nur mit Menschenhänden bearbeitet werden kann. Die Steine werden durch Pulver, Gefrieren des in Löcher gebrachten Wassers, durch stellenweises Erhitzen und Bespritzen mit kaltem Wasser gesprengt, oder mittelst Keilen und Platten, welche in früher gemachte Einschnitte eingetrieben werden, in mehr regelmäßige Stücke getheilt, um dieselben als Baumaterial vortheilhafter verwenden zu können. In volkreichen Gegenden, welche besonders zum Weinbau geeignet erscheinen, dürfte die Umgestaltung des Karstbodens in Weingärten am vortheilhaftesten erscheinen.

Ist ein karstartiger Boden den Winden ausgesetzt, wie es z. B. in Illyrien der Fall ist, dann muß zu seiner Beurbarung das Augenmerk vorzugsweise auf die Anlegung ausgedehnter Schutzwände gerichtet sein, welche in Entfernungen von 20—40° streifenweise angelegt werden.

Zu den Schutzwänden eignet sich auf einem so steinigten Boden am besten die Akazie.

Die zwischen den Schutzwänden befindlichen Streifen werden am besten mit der Esparsette benützt, da diese mit ihren Wurzeln in die Felsenspalten eindringt, und ein vortreffliches Futter liefert.

§. 405.

Geröllboden. Bei der Beurbarung des Geröllbodens handelt es sich:

1. um die Verminderung der größern Steine, und
2. um die Vermehrung der bindenden Bodenbestandtheile.

Die größern Steine werden, nachdem der Boden aufgewühlt ist, mit einem Steinrechen, dessen Zinken genähert oder entfernt werden können (Taf. 4, Fig. 5), zusammen geharkt und abgelesen.

Die Vermehrung der erdigen Bestandtheile durch eine etwas entfernte

---

[1]) Nach dem Berge Karst bei Triest so benannt.

Zufuhr ist in sehr seltenen Fällen praktisch ausführbar. Und es muß vor Allem die Mächtigkeit des Gerölles und die Beschaffenheit der untern Schichte untersucht werden.

Ist das Gerölle nicht mächtig und bedeckt dasselbe unmittelbar die Gebilde der tertiären Formation (§. 137), dann sollen an mehreren Stellen des Geröllbodens Gruben in der Form von Schachten angelegt und die Thon- und Mergelarten zu Tage gefördert werden.

Diese werden in Haufen geworfen, längere Zeit liegen gelassen, öfters umgestochen und dann als ein vortreffliches Material zur Beurbarung angewendet.

Soll die Beurbarung des Geröllbodens mit Aufführung von bündigen Bodenbestandtheilen erfolgreich erscheinen, so müssen von den erdigen Bestandtheilen wenigstens 10 pt. des Bodengewichtes bis zu einer Tiefe von 6″ angewendet werden.

Wiegt z. B. der Kubikfuß des Geröllbodens 120 Pfd., so werden 3456 Ct. Erde pr. Joch erfordert, um den beabsichtigten Zweck vollkommen zu erreichen [1]).

Dort, wo sich Gelegenheit zur Bewässerung des Geröllbodens darbietet, ist dieses das allerwirksamste Mittel, um einem sterilen und unproduktiven Boden den höchsten Ertrag als Grasland abzugewinnen.

Um die Wirkungen der Bewässerung zu erhöhen, sollen die Grabenwälle mit Pappeln, Weiden oder Akazien bepflanzt werden.

Das Verfahren, welches in einem solchen Falle zu beobachten ist, wird bei der Bewässerung des Graslandes angegeben werden.

Lassen sich weder die Thonarten des Untergrundes noch die Bewässerung anwenden, dann soll der Geröllboden zur Holzzucht verwendet und besonders mit Kiefern (auch Akazien) bepflanzt werden.

Der Boden wird mit einem Untergrundpflug so tief als möglich gelockert, ohne die größern Steine an die Oberfläche zu bringen, mit dem Steinrechen überfahren, um die allenfalls gehobenen Rollsteine zu beseitigen, in sehr flache Beete gepflügt, mit Kiefersamen (20—30 Pfd.), welcher mit Roggen (1—1½ Metzen) vermengt wird, im Herbste besäet, mit einer Strauchegge überzogen und dann mit einer glatten schweren Walze

---

[1]) Ein Joch hat 1600 Quadratklafter oder 57,600 Quadratschuh, mithin nimmt das Gerölle bis zu einer Tiefe von 6″ einen Raum von 28,000 Kub. Fuß ein. Da ein Kub. Fuß 120 Pfd. wiegt, so wiegen 28,800 Kub. Fuß, 34,560 Ct. Sollen diese 10 pt. erdige Theile enthalten, so hat man:

$$34{,}560 : 100 = x : 10, \text{ also } x = \frac{34560 \,.\, 10}{100} = 3456 \text{ Ct.}$$

überwalzt. — Der Roggen darf nicht zur Reife gelangen, sondern er wird hoch abgeschnitten, nachdem die Kieferpflänzchen etwas hervorgewachsen sind.

Die Zapfen in die Furchen oder auf die Oberfläche auszustreuen, ist ein bloßer Nothbehelf, da die Saat in der Regel sehr ungleichförmig aufgeht.

Der auf diese Art angelegte Wald soll in Schluß erhalten und mit dem Streurechen verschont werden, denn nur dadurch wird es möglich, seine Fruchtbarkeit zu erhöhen. Dort, wo die Kieferanlagen schütter (licht) gestellt und gerecht werden, verkrüppeln die Kiefern und ihre Holzzunahme ist selbst in Jahrdecennien kaum bemerkbar. — Bei dem immer zunehmenden Holzbedarfe steht zu erwarten, daß die großen Strecken geröllartigen Bodens in Deutschland bald in Waldbestände umgewandelt werden, da diese Benützungsart als die vortheilhafteste erscheint und der Boden in seiner Produktivität zunimmt, ohne genöthiget zu sein, kostspielige Mittel in Anwendung zu bringen.

§. 406.

Heideboden. Ein Geröllboden, der mit einer Grasnarbe versehen und zum Theil mit Heidekraut (Erica vulgaris), Ginster (Genista), Besenpfrieme (Spartium Scoparium), Hauhechel (Ononis spinosa) und mehreren anderen unnützen strauchartigen Pflanzen bewachsen ist, wird Heideboden genannt.

Bildet die Grasnarbe keinen dichten, tiefen Filz, und sind die zerstreut wachsenden Pflanzen nicht holzig, sondern mehr krautartig, dann werden dieselben abgemäht — wozu man sich der Taf. 4, Fig. 6 abgebildeten stärkern Sense bedient — gleichförmig ausgebreitet und untergepflügt, wodurch der Boden gleichsam grün gedüngt wird.

Der im Herbste gepflügte Boden bleibt den Winter hindurch in rauhen Furchen liegen, wo er dann auf die gewöhnliche Art zubereitet und in Grasland verwandelt wird, wozu in der Lehre des Graslandbaues das nähere Verfahren angegeben wird.

Bildet die Grasnarbe einen Filz, dann muß dieselbe mit einem scharfen Pfluge streifenweise abgeschnitten, die Streifen oder Plaggen von anhängender Erde etwas gereiniget — wozu die Schleife Taf. 4, Fig. 7 sehr geeignet erscheint — in lockern Haufen aufgeschichtet und bei einem sogenannten Schmauchfeuer — wie Holz in großen Meilern — verbrannt, die Asche gleichförmig vertheilt, und der Boden abermals gewendet werden.

Ein vollkommenes Verbrennen der Pflanzen ist durchaus nachtheilig, da von der organischen Substanz nur die anorganischen Bestandtheile zurückbleiben.

Werden dagegen die Plaggen gleichsam verkohlt, dann erhält man außer der Asche auch etwas organische verkohlte Ueberreste, welche auf die Vegetation günstig einwirken [1]).

§. 407.

Ist der Heideboden mit holzartigem Gestrüpp, wie Wachholder (Juniperus communis), Berberitzen (Berberis vulgaris), Weißdorn (Crataegus oxyacantha), Hauhechel (Ononis spinosa), Schlehen (Prunus spinosa) u. dgl. bewachsen, dann müssen zuerst diese Sträucher ausgehackt, ihre Wurzeln mit einem langen und mit einer Gabel versehenen Hebel (Taf. 4, Fig. 8) ausgehoben, gleichförmig vertheilt und nach dem Austrocknen angezündet werden. Der auf diese Weise gereinigte Boden wird mit einem scharfen Pfluge, wozu der Small'sche wegen seiner Festigkeit besonders geeignet erscheint, gewendet, und nach Beschaffenheit zu der einen oder der andern Kulturart verwendet.

Läßt sich kein Pflug anwenden, dann muß der Boden durch Menschenhände bearbeitet werden.

§. 408.

Die Benützungsart des Heidelandes richtet sich nach seiner Beschaffenheit und den Wirthsschaftsverhältnissen.

Ist der Heideboden seicht und mager, wie es gewöhnlich der Fall ist, und erlauben die Wirthschaftsverhältnisse nicht, das Heideland zu düngen, dann soll dasselbe als Weideland benützt werden, zu welchem Ende eine künstliche Grasnarbe mit Schafschwingel (Festuca ovina), Windhalm (Aira flexuosa, A. maritima, A. canescens, A. cristata, A. praecox), gelbem Hafer (Avena flavescens et pratensis), Trespe (Bromus mollis, B. sterilis, B. tectorum), Honiggras (Holcus mollis, H. lanatus), Sandlieschgras (Phleum arenarium et nodosum), Sandwegetritt (Plantago arenaria), Bibernelle (Poterium sanguisorba), weißem Klee (Trifolium repens) u. a. m. gebildet werden muß, indem man, nachdem der Boden zureichend vorbereitet ist, den Grassamen allein oder mit Hafer anbaut. Unter den angeführten Pflanzen nimmt der Schafschwingel auf Flugsandboden den ersten Rang ein. Kann der sandige, selbst flugartige Boden mit einem gelben Mergel überführt werden, dann kann auf demselben die Luzerne mit gutem Erfolge angebaut werden.

---

[1]) Freiherrn von Hammerstein's landw. Schriften, Kopenhagen 1827. Maison rustique du XIX Siècle. Paris 1842, T. 1, p. 118, wo das Brennen der Heidepflanzen sehr umständlich beschrieben ist.

Auf diese Art werden nach Schwerz die Heidegrundstücke in den Niederlanden benützt [1]).

Diese Benützungsart verdient eine besondere Beachtung, weil sie den Landmann in die Lage versetzt, mehr Dünger zu erzeugen und wenigstens einen Theil des Heidelandes zu düngen und mit Getreide oder Wurzelgewächsen zu bestellen.

§. 409.

Will man von den Heideweiden den größtmöglichen Nutzen ziehen, dann ist es vor Allem nothwendig, den Boden früher zu düngen, bevor die Grasnarbe gebildet wird.

Da jedoch die Wirthschaften in der Regel keinen so bedeutenden Ueberschuß an Stallmist erzeugen, um ausgedehnte Heideländereien mit demselben düngen zu können, so wird in der Regel zu der Gründüngung die Zuflucht genommen; und man wendet zu diesem Ende in den Niederlanden die Besenpfrieme, in Mecklenburg Spörgel und Lupinen, in Frankreich den Inkarnatklee, in Oesterreich den Buchweizen und in Steiermark den Himmelthau oder Bluthirse (Panicum sanguinale) an [2]).

Der Pferch wird von Koppe [3]) und die Güllendüngung von Voght [4]) besonders anempfohlen.

§. 410.

Unter den Getreidepflanzen, welche auf gebrannten Heidegrundstücken angebaut werden sollen, nehmen der Buchweizen und der Himmelthau den ersten Rang ein. Der Himmelthau liefert zwar einen geringen Ertrag an Samen, dagegen einen größern an Stroh als der Buchweizen, und da der Samen und das Stroh des Himmelthaues einen höhern Werth haben, so räumen die Landwirthe der Leibnitzer- und Pettauer-Ebene in Steiermark mit Recht dem Himmelthau den Vorzug vor dem Buchweizen ein [5]).

---

[1]) Belgische Landwirthschaft von Schwerz, B. 3.

[2]) Hubert hat in seinen Grundsätzen über die Bedeckung und Beurbarung des Flugsandes, Berlin 1824, die Königskerze (Verbascum album) mit Recht zur Gründüngung sandiger Grundstücke vorgeschlagen, und ich bin der Meinung, daß die Nachtkerze (Oenothera biennis) zu diesem Zwecke noch geeigneter erscheint.

[3]) Anleitung zu einem vortheilhaften Betriebe der Landw. Berlin 1830.

[4]) Annalen der Mecklenb. L. G. 1829.

[5]) Nach Freiherrn von Hammerstein a. a. O. S. 132 soll zwar das Buchweizenstroh, nachdem es welk geworden ist, von den Thieren gern gefressen werden, daß aber dieses Stroh einen geringen Werth besitzt, geht daraus hervor, daß die Thiere das frische Buchweizenstroh erst dann fressen, nachdem es welk geworden ist. Dagegen nimmt das Stroh der Bluthirse unter allen Stroharten den ersten Rang ein. Wird die Bluthirse vor der Samenreife gemäht, dann erhält man ein sehr ausgezeichnetes Futter.

Nach den zwei benannten Pflanzen folgen der Roggen und der Hafer rücksichtlich des Gedeihens auf Heidelande.

Als Futterpflanzen werden auf Heidegrundstücken vorzugsweise angebaut: der Buchweizen, Roggen, Spörgel und weiße Rüben in Lüneburg, der geschlitzte Kohl (Brassica laciniata) in Pommern [1]); die Bibernelle in England [2]) und Oesterreich, der Himmelthau und die Topinambur in Steiermark.

Eine besondere Berücksichtigung verdient die Nachtkerze (Oenothera biennis), da sie auf geröllartigen Grundstücken gut fortkommt, und ein gutes Futter liefert.

§. 411.

Flugsand. Bei der Beurbarung des Flugsandes (§. 208) handelt es sich vor Allem sein Verwehen zu verhindern oder denselben zu fangen.

Das Verwehen wird verhindert:

1. durch Belegen der Sandschollen mit Strauchwerk oder Bruchplaggen, welche mittelst Gabeln oder Steinen befestigt oder in den Sand gesteckt werden;
2. durch Stroh- oder Rohrseile, die in den Sand mittelst Haken befestiget werden [3]);
3. durch Anlegung von kurzen, bogenförmigen, 3—4′ hohen Flechtzäunen, welche Coupirzäune genannt und mit der konvexen Seite gegen die Windrichtung angelegt werden (Taf. 4, Fig. 9) [4]);
4. durch Aufbringen von bündigen Bestandtheilen, falls der Sand eine lehmige Schichte zur Unterlage hat und nicht zu mächtig ist;
5. durch Bildung einer Grasnarbe;
6. „ Rohrpflanzungen;
7. „ Pflanzung des Perrückenbaumes, und
8. „ Anlegung eines Waldes (Kieferschonungen).

§. 412.

Die vier ersten Mittel dienen bloß dazu, um die Sandschollen in eine der nachfolgenden Kulturen zu verwandeln.

---

[1]) Freiherr von Hammerstein, a. a. O. S. 158.

[2]) A. Young's Reise durch England, Leipzig 1772, S. 5. In England wird die Bibernelle seit 1764 mit 10 Pf. pr. Acre angebaut, und gesalzen als ein vortreffliches Futter für Pferde und Rinder angewendet.

[3]) Praktische Vorschläge zur Beurbarung des Flugsandes in Ungarn von Rud. Witsch, Ofen 1807.

[4]) Anleitung zum Anbau der Sandflächen von Pannewitz, Marienwerder 1832. Dieses Werkchen ist nebst dem Hubert'schen das vollständigste über den betreffenden Gegenstand.

Für sich allein angewendet sind sie zu kostspielig, da sie die Sandschollen nicht für immer fangen und von Zeit zu Zeit erneuert werden müssen, wenn man mit ihrer Hilfe das Versanden benachbarter in Kultur stehender Grundstücke verhindern will.

Die Coupirzäune werden in Entfernungen von 50 bis 100 Schritten angelegt [1]), und in gleicher Entfernung die Strohseile befestiget.

Der lehmige Untergrund kann mittelst eines doppelten Pflügens zu Tage gefördert werden, wenn die Mächtigkeit des Sandes höchstens 18″ beträgt.

Zu diesem Behufe muß zum ersten Pflügen ein Pflug mit einem sehr weit gestellten Streichbrette angewendet werden, um den ersten Streifen weit zur Seite schieben zu können.

In der Furche folgt ein zweiter Pflug mit enggestelltem Streichbrette, welcher den lehmigen Untergrund zu ergreifen und herauf zu heben hat. Bei dem zweiten Pfluge soll der Grindel viel länger und das Vordergestell viel niedriger sein, um tief pflügen zu können.

Die bisher bekannten Pflüge sind wegen der Kürze des Grindels, der Höhe des Vordergestells, der Kürze und geringen Breite des Streichbrettes zu einer Wendung von 18″ durchaus nicht geeignet, und es müßten zum Rigolen der Sandschellen eigene Pflüge konstruirt werden, wenn irgendwo die Möglichkeit vorhanden wäre, die lehmige Unterlage mittelst Pflügen zu Tage zu fördern.

In den meisten Fällen muß die lehmige Unterlage mittelst Menschenhänden zu Tage gefördert werden.

§. 413.

Um eine Grasnarbe zu bilden, dazu müssen die §. 408 angeführten Pflanzen angewendet werden, da dieselben auch im Flugsande fortkommen. Der Grassamen soll mit etwas Roggen, oder, was noch besser ist, mit etwas Spergel vermengt und im Herbste in rauhe Furchen angebaut, dann übereggt und mit einer schweren Walze überwalzt werden. Wird Roggen gewählt, so muß derselbe im Mai oder Juni des nächsten Jahres abgemäht werden, damit die angebauten Gräser nicht erstickt werden. — Ist die Unterlage des Flugsandes bündig, dann kann die Grasnarbe mit Quecken oder Peier (Triticum repens) gebildet werden, wie solches nach Witsch in Dänemark mit einem guten Erfolge ausgeführt werden soll.

Die Quecken werden auf einer Häckerlingsmaschine zu einem 1—2″

---

[1]) Anleitung zur Bindung des Flugsandes von Hubert, Pesth 1835, S. 15.

langen Häckfel geschnitten, über die Sandschellen ausgestreut und untergepflügt oder in die Furchen gebracht, bedeckt und überwalzt.

§. 414.

Sollen die Sandschellen als Weideland den größten Nutzen abwerfen, so müssen sie mit Schafen beweidet und wenigstens alle 5 Jahre zur Winterszeit, wenn der Boden gefroren und mit Schnee bedeckt ist, mit Erdstreu-, Compost- oder einem andern erdigen Dünger überdüngt, von Zeit zu Zeit mit Ohm (Spreu von Heuböden) überstreut, um eine dichte Grasnarbe zu erhalten, und mittelst lebender Zäune in Parzellen eingetheilt werden (Taf. 5, Fig. 1). Zu den Zäunen sollen die Zitterpappel (Populus tremula), die kanadensische Pappel (P. canadensis), weiße Pappel (P. alba), Weidenarten (Salix arenaria, S. fusca, S. cinerea, S. viminalis etc.), oder die Akazie (Robinia pseudacacia) gewählt werden [1]). Die Pappel- und Weidenarten können durch Stecklinge, die Akazie durch Samen oder Wurzeltriebe vermehrt werden. Wer eine gute Grasnarbe auf Sandschellen gebildet hat, der hüte sich, dieselbe aufzureißen und den Flugsand als Ackerland zu Roggen, Buchweizen, weißen Rüben oder einer andern Frucht zu benützen, da diese Pflanzen ohne zureichende Düngung selten den Kulturaufwand zu decken vermögen.

§. 415.

Die Anpflanzung von Sandrohr (Arundo arenaria) ist in Holland und Dänemark auf den Dünen üblich.

Das Sandrohr wird gewöhnlich in Pflanzschulen aufgezogen und wenn die Pflanzen 3 bis 4 Jahre alt sind, so werden die Wurzeln 2—2½′ ins Gevierte versetzt.

Man rechnet bei der breitwürfigen Aussaat 4—6 Metzen Samen pr. Joch, und 3 Metzen Sandrohr-Rispen geben 1 Metzen Samen [2]).

In manchen Fällen werden die Rispen unmittelbar in die Dünen gebracht und mit Sand bedeckt. Man beginnt mit der Pflanzung so wie mit dem Legen der Rispen von jener Seite, von welcher der Sand am häufigsten gehoben wird. Die Rispen werden ¼ Elle tief und 1 Elle ins Gevierte gelegt.

Das Anwehen des Sandes an das Rohr befördert seine Wurzelbildung, indem aus dem mit Sand bedeckten Theile des Stengels neue Wurzelfasern entstehen [3]).

---

[1]) Nach Witsch wachsen auf dem Flugsande bei Pesth wild: Populus alba und remula, Evonymus europaeus, Berberis vulgaris und Juniperus communis.

[2]) Pannewitz, a. a. O. S. 72.

[3]) In Nord-Jütland hat König Christian VII. den Anbau des Sandrohrs und

Im Venetianer Gebiete wird im Wellsand der Sirk (Sorghum vulgare) mit gutem Erfolge angebaut.

Im Banat in Ungarn wird der Flugsand mit dem Ruja-Strauche, Sumach oder Perrückenbaume (Rhus cotinus) benützt [1]). Dieser Strauch, welchen man sehr häufig in Ziergärten und englischen Anlagen antrifft, und welcher sich durch einen bedeutenden Gerbstoffgehalt auszeichnet, wird durch Wurzelausläufer, Ableger und Theilung des herausgenommenen Mutterstockes sehr leicht vermehrt, dagegen ist seine Vermehrung durch Stecklinge sehr unsicher.

Die Sträucher werden 5—6′ ins Gevierte versetzt und nach Verlauf von 4—5 Jahren der Art benützt, daß das Laub jährlich abgenommen, das Holz hingegen, welches einen gelben Farbstoff enthält, alle drei Jahre abgehackt und wegen der Gerbsäure zum Schwarzfärben verwendet wird.

Im Banat wird der Sumach jährlich im August abgemäht, getrocknet, und dann durch Thiere zur Gerberlohe zusammengetreten oder hie und da mittelst eines vertikal bewegten Mühlsteines in Rinnen zerquetscht [2]).

§. 416.

Die Benützung des Flugsandes zur Holzzucht bleibt in den meisten Fällen die vortheilhafteste.

Zur Anlegung eines Niederwaldes sind die Zitter- und kanadensische Pappel, die Birke, die Akazie und die graue Erle (Alnus incana) am geeignetsten, da sie auf Flugsand fortkommen, viel Laub bilden, den Boden beschatten und von Jahr zu Jahr durch den Blätterabfall denselben verbessern.

Beabsichtiget man eine Verbesserung des Flugsandes nicht, damit denselben die nachfolgenden Generationen zu einer vortheilhaftern Kultur anwenden können, dann kann das Laub der angeführten Bäume als ein vortreffliches Futter bei Ziegen, Schafen und Rindern verwendet werden,

---

Sandhafers (Elymus arenarius) mit Verordnung vom 19. April 1779 anempfohlen. (Historische Nachrichten über den Flugsand in Nord-Jütland von L. Esmarch, Kopenhagen 1817). Im südlichen Frankreich ist die Arundo arenaria heimisch und wird zum gleichen Zwecke angewendet. (Maison rustique du XIX. Siècle, Paris 1842, T. 2, p. 159.)

In England werden auf den Dünen die Wurzeln im August oder September versetzt. (Repertory of Arts 1825, und Dingler's Journ. B. 16, S. 369.)

[2]) In Südtirol soll er auch häufig wild wachsend angetroffen werden.

[1]) Anleitung zur Kultur des Ruja-Strauches. Wien 1812, Staatsdruckerei.

indem man die Aeste in bestimmten (3—5jährigen) Perioden abhackt, zu Bündeln ordnet, trocknet und sie für den Winter aufbewahrt.

Zu Samenwaldungen sind die Weiß-, Schwarz- und Seeföhre (Pinus maritima) am geeignetsten. Mit den beiden ersteren sind die ausgedehnten Kieferanlagen in Oesterreich und Galizien, und mit der letztern in Frankreich ausgeführt worden.

§. 417.

Die Holzzucht mit Grasnützung kann auf Flugsand am vortheilhaftesten ausgeführt werden, wenn derselbe eine lehmige Schichte zur Unterlage hat. Es wird eine Grasnarbe auf die §. 413 angegebene Art gebildet, und der Boden gleichzeitig mit Pappeln oder Weiden in Entfernungen von 4 bis 6° besetzt, welche alle 3 bis 5 Jahre geköpft oder geschnattet werden.

Diese Benützungsart trifft man auf den Sandbänken der größern Flüsse in den meisten Ländern an, da dieselbe die Natur gleichsam selbst ins Leben gerufen hat.

In holzarmen Gegenden verdient diese Benützungsart eine weit größere Beachtung als die Kieferschonungen.

§. 418.

Torf- und Moorgründe. Die Ursachen der Unfruchtbarkeit der Torf- und Moorgründe sind §. 231 angegeben.

Sind derlei Grundstücke trocken gelegt, dann besteht das Verfahren ihrer Beurbarung in Folgendem:

Befindet sich ein Torfgrund in seinem ursprünglichen Zustande, dann trifft man auf seiner Oberfläche wachsende Torfmoose (Sphagnum palustre, S. angustifolium ꝛc.), wilden Rosmarin (Ledum palustre) und ein Gestrüpp von Birken, Erlen, Pappeln, Krummholz und andern Bäumen.

Das Gestrüpp muß ausgehackt, über die zu beurbarende Fläche gleichförmig ausgebreitet und verbrannt werden. Bei dem ersten Brand ist zwar ein Theil der Torfmoose vertilgt, allein der Boden ist gewöhnlich noch zu roh und erscheint zu keiner Kultur geeignet, es müssen die Torfmoose und der noch unzersetzte Torf aufgerissen und verbrannt werden, worauf der Boden mit Roggen, Hafer, Buchweizen, weißen Rüben, Kartoffeln, Runkelrüben oder Hanf bestellt werden kann, da nur diese Pflanzen den Anbau auf Torf- und Moorgründen lohnen.

§. 419.

Wird außer dem Feuer zur Beurbarung der Torf- und Moorgründe kein anderes Mittel angewendet, dann muß der Boden jedes zweite oder

höchstens jedes dritte Jahr gebrannt werden, wenn die im vorigen §. benannten Pflanzen gedeihen sollen. Durch das fortwährende Brennen senkt sich der Boden und wird in manchen Fällen, wenn die Entwässerungsanstalten nicht sehr tief angelegt sind, oder die Abzugsgräben in der schlammartigen Unterlage des Torfes ihre Sohle nicht haben, abermals in einen Sumpf verwandelt.

Um einerseits der abermaligen Versumpfung zu entgehen, und andererseits das oft in den untern Schichten des Torfgrundes stagnirende Wasser zur Bewässerung (Anstauung) zu benützen, sollen tief gelegene Moore ausschließlich als Grasland benützt und die Grasnarbe häufig mit erdigen Düngerarten überstreut werden. Ist keine Gefahr der Versumpfung vorhanden, dann ist das Brennen das einfachste und sicherste Mittel um Torf- und Moorgründe als Ackerland zu benützen. Das Brennen kann dann bis zu einer 9″ mächtigen Torfschichte über der gewöhnlich schlammartigen Unterlage fortgesetzt werden, d. h. ist der Torf so weit abgebrannt, daß seine Mächtigkeit nur 9″ beträgt, dann muß das weitere Brennen eingestellt, und die schlammartige Unterlage mit dem Torf allmälig vermengt werden; was man durch ein Doppelpflügen leicht erreichen kann.

Der im Herbste heraufgebrachte Schlamm bleibt den Winter hindurch in rauhen Furchen liegen, der Boden wird im Frühjahre wieder bearbeitet und mit Sommerroggen oder Hafer bestellt.

§. 420.

Kann das Brennen aus Sanitätsrücksichten nicht vorgenommen werden, oder will man das jährliche Brennen entbehrlich machen, dann müssen die Torf- und Moorgründe mit Schlamm, Straßenkoth, Bauschutt, Mergel, Aetzkalk, Asche &c. gemengt und mindestens alle 3—4 Jahre gedüngt werden, um dieselben als Ackerland benützen zu können. Mangelt der erforderliche Dünger und kann man von den erdigen Verbesserungsmitteln nicht einmal 10 pt. des Bodengewichts bis zu 6″ Tiefe anwenden, dann sollen die Torf- und Moorgründe als Grasland benützt werden, wodurch die Beurbarung und weiteren Kulturkosten sehr vermindert werden.

Da, wie §. 142 gesagt wurde, die Torf- und Moorgründe in der Regel einen mit vielen Süßwassermuscheln vermengten Schlamm zur Unterlage haben, so hat die Natur selbst das vorzüglichste Mittel zu ihrer Beurbarung herbeigeführt.

Wird nun auf einen Theil des zu beurbarenden Bodens der Torf oder Moor bis auf den Schlamm ausgehoben, der Schlamm zu Tage

gefördert, in Haufen längere Zeit liegen gelassen, öfters umgestochen, mit etwas Mist, besonders Schafmist gemengt, so ist der so zubereitete Schlamm das vorzüglichste Material zur Beurbarung der Torf- und Moorgründe [1]).

§. 421.

In Großbritannien werden die Moorgründe im Herbste tief gepflügt, den Winter liegen gelassen, mit 13—16 Fuder Kalk, zu 25—27 Metzen, pr. Joch versehen, quergepflügt, geeggt und mit weißen Rüben (Turnips) bestellt, nach welchen einige Landwirthe 2—3mal Hafer folgen lassen und dann Brache halten; andere bauen 2mal Rüben und 2mal Hafer, und manche lassen nach der Brache Raigras (englisches?) folgen [2]).

In Ostfriesland wird der Moor jährlich gebrannt, um eine ergiebige Ernte von Buchweizen zu erhalten, welcher hier seit 1707 fast ausschließlich zum Anbau der Moorgründe angewendet wird. Das Brennen ist gesetzlich nur bis Ende Mai gestattet.

In der neuern Zeit werden außer Buchweizen Roggen, Hafer und Rübsen angebaut [3]).

In Baiern haben die Kolonisten auf dem Donau-Moore nach vielfältigen Versuchen beschlossen, sich vorzugsweise auf die Kultur des Sommerroggens zu verlegen, da derselbe den sichersten Ertrag abwirft. Unter den versuchten Pflanzen gedeihen Hanf, Kartoffeln — bei guter Düngung, wurden jedoch von den Werren stark beschädiget — Krapp, Saubohnen und Runkelrüben. Weizen mißrieth, Gerste gab nur einen $2\frac{1}{2}$-fachen Samen, Erbsen und Linsen lieferten schöne Pflanzen aber keinen Samen; Buchweizen wurde von Frösten versengt und Spörgel kam gar nicht fort [4]).

In Illyrien werden auf dem Laibacher Torfgrunde nach dem Abbrennen Roggen, Hafer und Buchweizen, gewöhnlich als zweite Frucht, angebaut. Letzterer leidet sehr häufig von den Herbstreifen. Kartoffeln,

---

[1]) Kann der Schlamm nur 12'' tief ausgehoben werden, so werden durchschnittlich 206 Kub.-Fuß erfordert, wenn das Gewicht des Moores 50 und des Schlammes 70 Pfd. pr. Kub.-Fuß beträgt, — um 10 pt Schlamm aufzuführen.

[2]) A. Young's Reise durch England, B. 2, S. 25.

[3]) Abhandlung vom Rasen- und Moorbrennen, von Fr. Arend's, Hannover 1826.

[4]) Beschreibung eines Versuches im Donaumoos von Kling, München 1800, und Geschichte der Austrocknung und Kultur des Donau-Moores in Baiern, von Freiherrn v. Pechmann, München 1832. In diesem Werke wird die Pferchdüngung als die vortheilhafteste geschildert, und ihre Wirkung zu der einer Stalldüngung in das Verhältniß 12 : 1, und nach andern 8 : 1 (!) gestellt.

Runkelrüben, Möhren, Topinambur und Kraut kommen nach dem Brande oder Düngung gut fort, erreichen aber eine sehr geringe Qualität. Zwei Ernten ohne Brand oder Düngung werden nur ausnahmsweise auf den mehr zersetzten Stellen erzielt.

Der Theil des Laibacher Torfgrundes, welcher einen Moorboden bildet, wird größtentheils als Wiesenland mit dem besten Erfolge benützt, indem man von Zeit zu Zeit die Wiesen mit einem erdartigen Dünger überstreut, und hie und da das Wasser in den Seitengräben spannt, um eine Bewässerung von unten nach oben zu bewerkstelligen. (Siehe Wiesenkultur).

§. 422.

Auen- und Waldboden. Wird die mächtige Grasnarbe, welche häufig Farren- und Heidekraut, Heidelbeeren 2c. aufzuweisen vermag, geschält, getrocknet und verbrannt, dann kann ein Auenboden in der Regel bearbeitet und bestellt werden.

Hat man mit einem abgestockten Waldboden zu thun, so müssen entweder die Stöcke gerodet werden oder man wartet so lange (5—10 Jahre) bis die Stöcke verfault sind, und benützt den Boden während dieser Zeit als Grasland, wo dann der Waldboden eben so wie der Auenboden behandelt wird. — In den meisten Fällen erfordern der Auen- und Waldboden eine Planirung ihrer Oberfläche, wozu man sich des Taf. 5, Fig. 2 abgebildeten Planirpfluges oder Molbrettes bedienen kann.

Die aufgelockerte Erde auf den Erhöhungen wird mit der vordern Kante abgefaßt, in den Kasten geschoben und in die Vertiefungen geschafft.

Unter den Pflanzen, welche auf Neubrüchen besonders gut fortkommen, nehmen Hirse, Hafer, Roggen, Kartoffeln, weiße Rüben und Hopfen den ersten Rang ein.

§. 423.

Saure, vermooste Wiesen sollen, nachdem sie trocken gelegt sind, geschält, gebrannt und einige Jahre als Ackerland benützt werden.

Abgezapfte Teiche eignen sich vorzugsweise zur Kultur des Hanfes, Hafers und der Kartoffeln.

Wie sumpfige, gallige Wiesen und Weiden trocken gelegt werden sollen, wird in der Lehre der Graslandkultur angegeben werden.

§. 424.

Ausgedehnte Ländereien urbar zu machen, ist eine Aufgabe der Regierungen und nicht einzelner Privaten.

So wie im achtzehnten Jahrhunderte Regierungen und große Vereine Kanäle zur Erleichterung des Waarentransportes angelegt haben, so

wie im neunzehnten Jahrhunderte die Eisenbahnen alle Staatsmänner beschäftigen, so wird man im zwanzigsten Jahrhunderte

a) die ganze Aufmerksamkeit der Regulirung der Wildbäche in Alpenländern und der Flüsse in Thälern und großen Ebenen widmen;

b) die vielen Sümpfe und Moore austrocknen, und

c) Kanäle zur Bewässerung der ausgedehnten Schottergründe in Deutschland anlegen, die außerordentlichen Verheerungen, welche Wildbäche und Flüsse jährlich anrichten, beseitigen, ausgedehnte Ländereien dem Landbaue zuführen, die Produktivität des Bodens erhöhen, und auf diese Weise eine viel dichtere Bevölkerung auf dem deutschen Boden erhalten.

Pflanzenproduktionslehre.

Zweite Abtheilung.

Phytologie oder Pflanzenkunde.

I.

Theoretischer Theil.

Erster Abschnitt.

Naturgeschichtliche Erkenntnisse der Pflanzen.

§. 425.

Die Aufgabe der Botanik ist die Pflanzenwelt mit konsequenter Folgerichtigkeit in ein übersichtliches Ganze oder System zusammenzustellen, um leicht und schnell zur Erkenntniß des Einzelnen zu gelangen.

Die Natur schafft nur einzelne Individuen in der größtmöglichen Mannigfaltigkeit, aber keine Systeme. Die Systeme sind reine Produkte des menschlichen Verstandes, um die Uebersicht des Gegebenen zu erleichtern und den Weg zur Erkenntniß des Mannigfaltigen zu bahnen.

Bei der Bildung eines Systemes kann der Verstand keine anderen Gesetze anwenden, als die des Denkens, Urtheilens und Schließens, d. h. das Gesetz der Einerleiheit oder Identität, der Gleichartigkeit und der Aehnlichkeit auf die Naturprodukte anwenden.

§. 426.

Nach dem Gesetze der Identität erklärt der Verstand alle Pflanzen, welche in den äußern Merkmalen mit einander vollkommen übereinstimmen, für identisch oder einerlei.

Die Botanik beschränkt das Gesetz der Identität nur auf jene Merkmale, welche unter allen Lebensverhältnissen unverändert bleiben, und

bezeichnet den Inbegriff von Pflanzen, welche in ihren unveränderlichen Merkmalen vollkommen übereinstimmen mit dem Worte: Species oder Art.

§. 427.

Als veränderliche Merkmale werden angesehen:

1. die Größe der Pflanzen;

2. das Gefüllt- oder Einfachsein der Blüthen;

3. das Dasein oder der Mangel der Grannen (Kolben- und Bartweizen);

4. das Zertheiltsein der Aehren, wie z. B. beim Wunderweizen (Triticum turgidum compositum), welchen einige Botaniker zu einer eigenen Species (T. compositum) erhoben haben;

5. die größern oder kleinern Einschnitte in den Blättern, so z. B. erzeugt der weiße Maulbeerbaum (Morus alba) auf demselben Baume fast alle Uebergänge von Blättern in Beziehung auf das Ganzsein, die Zahl und die Größe der Einschnitte;

6. das mehr oder weniger Behaartsein einzelner Pflanzentheile. So sieht man z. B. bei der Weinrebe alle Abstufungen von den ganz glatten bis zu den vollkommen filzigen Blättern, und beim Erscheinen sind die Blätter fast aller Pflanzen behaart;

7. die Farbe der Früchte, indem diese bei einigen Arten eine so vollständige Reihe bildet, daß sich eine scharfe Grenze zwischen den unmittelbar auf einander folgenden Gliedern durchaus nicht ziehen läßt. Ein Beispiel hiervon bilden die verschiedenfärbigen Früchte der Obstbäume, und insbesondere die des Weinstockes [1]), des Mais, der Faseolen, des Mohns ꝛc.;

8. der Umstand, ob einige Pflanzen als ein-, zwei- oder dreijährig erscheinen, Sommer- und Winterweizen, zwei- und dreijährige Weberkarden ꝛc.;

9. die Form der Wurzel bei den Rübenarten und Knollengewächsen, Kartoffeln; und

10. der Geschmack und Geruch, indem diese beiden Eigenschaften bei Pflanzen einer Art sehr verschieden erscheinen, wie man dies bei der Muskateller-Rebe, der Isabella, den Gutedeln, den verschiedenen Obst- und Kartoffelsorten ꝛc. sehr deutlich wahrnehmen kann.

§. 428.

Diese und alle sonstigen Veränderungen, welche die Pflanzen durch die Kultur erleiden, bilden in der Botanik keinen Gegenstand einer

---

[1]) Mein Versuch einer Klassifikation der Reben. Grätz 1841, S. 18.

naturhistorischen Betrachtung und werden bei der Bildung der Species nicht berücksichtiget; sondern zur Bildung der Varietäten oder Sorten benützt.

Pflanzen, welche sich durch gewisse veränderliche Merkmale von andern Pflanzen derselben Art unterscheiden, heißen Varietäten oder Sorten, falls die unterscheidenden Merkmale wenigstens in 2—3 Generationen wieder zum Vorschein kommen.

Verschwindet dagegen das unterscheidende Merkmal, wie z. B. die rothe oder schwarze Farbe einzelner Körner beim Mais, schon in der nächsten Generation, so werden Pflanzen, welche sich durch solche Merkmale von den Pflanzen derselben Art unterscheiden, „Spielarten" genannt.

§. 429.

Die Botanik vergleicht die Arten nach dem Principe der Aehnlichkeit, und faßt jene Arten zu einer höhern Einheit zusammen, welche den höchsten Grad der Aehnlichkeit in den Blüthen und Früchten besitzen, und nennt diese Einheit Gattung oder Geschlecht.

Der Inbegriff der Gattungen, welche den höchsten Grad der Aehnlichkeit rücksichtlich ihres gesammten Habitus besitzen, bildet eine Familie oder Ordnung, der Inbegriff ähnlicher Ordnungen eine Klasse, und der Inbegriff der Klassen das Pflanzenreich.

§. 430.

Eine solche Darstellung der Naturprodukte nach Maßgabe ihrer naturhistorischen Aehnlichkeit heißt ein natürliches System, weil der menschliche Verstand bei seiner Aufstellung die eigenen Gesetze des Denkens anwendet, und zugleich auf den gesammten Habitus der Naturprodukte reflektirt. Die vorzüglichsten natürlichen Systeme im Pflanzenreiche sind die von Jussieu, De Candolle und Reichenbach.

Werden die Pflanzen nach einzelnen Merkmalen immer weiter abgetheilt, bis man wenigstens zu den Gattungen gelangt, so erhält man ein Register, nach welchen die unbekannten Pflanzen bestimmt werden können, und welches den Namen künstliches System führt.

Ein solches System ist das Linné'sche, welches noch gegenwärtig für den Anfänger in der Botanik das einzig brauchbare, und für den Landwirth auch das zureichendste ist.

§. 431.

Die Botanik entwickelt sich, wie die Naturgeschichte überhaupt, in Beziehung auf ihre Methode in fünf Hauptstücken, von welchen

das 1. oder die Terminologie die Eigenschaften der Pflanzentheile betrachtet und benennt;

das 2. oder die Systematik die Pflanzen nach dem Prinzip der Einerleiheit, Gleichartigkeit und Aehnlichkeit mit einander vergleicht, um Einheiten, als: Arten, Geschlechter, Ordnungen und Klassen zu erzeugen;

das 3. oder die Charakteristik für die in der Systematik erzeugten Einheiten unterscheidende oder charakteristische Merkmale aufstellt;

das 4. oder die Nomenklatur die erzeugten Einheiten (Arten und Geschlechter) mit Namen belegt; und

das 5. ode. die Physiographie eine Beschreibung von den Arten und ihren Varietäten liefert.

Von diesen fünf Theilen soll hier nur das für den Landwirth Nothwendigste angeführt werden.

Terminologie.

§. 432.

Gleich bei der Entstehung theilt sich jede Pflanze in zwei Theile, von welchen der eine das Bestreben äußert, mit dem Boden (Standort), und der andere mit der Atmosphäre in Wechselwirkung zu treten. Der mit dem Standorte in Wechselwirkung stehende Theil einer Pflanze heißt Wurzel; der oberirdische in der Atmosphäre befindliche Theil wird im weitesten Sinne Krone genannt.

An der Krone nimmt man wahr:

1. den unmittelbar aus dem Boden in der Regel in vertikaler Richtung wachsenden Theil oder Stamm (stirps), welcher als der Träger aller übrigen Theile erscheint;
2. die Verzweigungen des Stammes oder Aeste und Zweige;
3. die Knospen;
4. die Blätter;
5. die Blüthen;
6. die Früchte; und
7. die Ranken, Stacheln, Wolle ꝛc., oder die sogenannten accessorischen Theile.

Diesem nach zerfällt die Terminologie zuerst in die Lehre von der Wurzel und in die von der Krone; und letztere zerfällt in sieben Abtheilungen, welche die einzelnen zur Krone gehörigen Theile behandeln.

Wurzel (radix).

§. 433.

An der Wurzel unterscheidet man:

1. den Wurzelkörper oder Wurzelstamm (Pfahl), als Fortsetzung des eigentlichen Stammes (Taf. 5, Fig. 3 a);
2. die Wurzeläste oder die unmittelbare Zertheilung des Wurzelstammes (Fig. 3 b);
3. die Wurzelzasern (fibrillae) oder die feinen fadenförmigen Zertheilungen der beiden vorangehenden Theile (c);
4. die Wurzelhaare oder zarte haarförmige Röhrchen, welche bloß auf der Rinde der Wurzeläste und Wurzelzasern aufsitzen (d) und
5. die Verdickungen an den Enden der Wurzelzasern, welche Wurzelschwämmchen genannt werden (Fig. 3 e).

Die Triebe, welche außer dem Stamm aus der Wurzel entstehen, werden Wurzeltriebe oder Wurzelschößlinge genannt (Fig. 3 f).

§. 434.

Stammwurzel. Eine Wurzel, bei welcher die angeführten Bestandtheile vorkommen, heißt Stammwurzel, welche allen Bäumen, Sträuchern, Hülsenfrüchten, Rübenarten und allen Pflanzen, deren Samen sich beim Keimen in zwei Lappen zertheilt, zukommt.

Geht der Wurzelkörper bei den Bäumen und Sträuchern tief in den Boden hinein, so nennt man ihre Wurzel eine Pfahlwurzel.

Eine Pfahlwurzel haben alle Waldbäume bis auf die Fichte, und alle Obst- und Maulbeerbaumarten. — Die Wurzelzasern, welche sich gleich unter der Erde aus der Stammwurzel entwickeln, heißen Thauwurzeln (Fig. 3 g).

Die Stammwurzel erscheint:

a) nach ihrer Gestalt:
walzenförmig (manche Runkelrüben); rübenförmig (weiße Rübe); kegel- oder möhrenförmig (gelbe Rübe); fadenförmig (bei jungem Krapp); spindelförmig (oben und unten etwas schmal, lange Rettiche); knollig (Kraut und Runkelrüben);

b) nach der Lage: senkrecht, wagerecht und schief;

c) nach ihrer Substanz: fleischig, holzig und faserig.

§. 435.

Eine Wurzel, welcher der gemeinschaftliche Wurzelkörper fehlt, und bei welcher die übrigen Wurzeltheile unmittelbar aus dem untern Ende

des Stammes entspringen, heißt Zaserwurzel; sie wird nach der Dicke und der Zahl der Zasern: haarförmig, fasrig (alle Gräser, als Weizen, Gerste rc.), büschelförmig rc. genannt.

§. 436.

Außer der Stamm- und Zaserwurzel unterscheidet man noch:

a) die Luftwurzeln, welche sich aus den Stengeln entwickeln und gelegenheitlich in den Boden eindringen, z. B. beim Epheu, manchmal bei Quecken, Fioringras rc.

b) die Saugwurzel, welche in einer warzenförmigen Verdickung besteht, mit welcher sich manche Schmarotzerpflanzen, wie z. B. die Flachsseide (Cuscuta europaea) befestigen;

c) die falsche Wurzel oder derjenige Theil der Schmarotzerpflanzen, welcher mit dem Holze derjenigen Pflanzen, auf welchen sie vorkommen, so innig verwachsen ist, wie das Pfropfreis mit seiner Unterlage; und

d) die schwimmende Wurzel, welche bei einigen Wasserpflanzen bloß an der Oberfläche des Wassers befindlich ist.

§. 437.

Die Wurzel ist entweder ein- (Sommergetreide), zwei- (Wintergetreide) oder mehrjährig, d. i. ausdauernd oder perennirend (bei den meisten Wiesen- und Weidepflanzen). Im ersten Falle gebraucht man zu ihrer Bezeichnung das Zeichen der Sonne ⊙, im zweiten das des Mars ♂ und im dritten das des Jupiters ♃.

§. 438.

Die Bestimmung der Wurzel besteht in der Befestigung der Pflanzen an ihren Standort und in der Aufnahme aller tropfbar- und ausdehnsam flüssigen Körper, welche mit der Wurzel in eine unmittelbare Berührung kommen.

Die Aufnahme geschieht vorzugsweise durch die Wurzelschwämmchen und Wurzelhaare und es findet keine Auswahl unter den aufnahmsfähigen Körpern statt, da die Wurzeln selbst Gifte aufnehmen, sobald sie den Pflanzen in einer Lösung gereicht werden.

Nach dem Standorte, in welchem die Wurzel einer Pflanze befestiget ist, lassen sich die Pflanzen eintheilen:

a) in Pflanzen des trockenen Bodens, wohin alle Kulturpflanzen mit Ausnahme des Reißes gehören;

b) in Sumpfpflanzen oder Pflanzen des beständig nassen Bodens,

wohin die Ried-, Simsen- und Binsengräser, welche das saure Heu liefern, die verschiedenen Torfmoosarten u. a. m. gehören;

c) in Wasserpflanzen, als: Reiß, Kalmus, die verschiedenen Rohrarten 2c.; und

d) in Schmarotzerpflanzen, welche sich von den Säften anderer Pflanzen ernähren und zu welchen vorzüglich die Mistel, die Flachsseide, der Hanfwürger, die Baummoose und Flechten gehören.

Krone.

Stamm (stirps).

§. 439.

Der Stamm oder der unmittelbar aus der Wurzel aufwärts wachsende Theil, welcher zur Befestigung aller übrigen Theile der Krone dient, ist seiner Substanz nach entweder holzig oder krautartig. Ersterer wird Holzstamm (truncus) und letzterer Stengel (caulis) genannt.

Bei den Gräsern nennt man den Stengel Halm (culmus), bei den Zwiebelgewächsen Schaft (scapus) und bei den Pilzen Strunk (stipes).

§. 440.

Am Holzstamme (Taf. 5, Fig. 3 h) unterscheidet man: die Rinde (cortex), den Holzkörper (lignum) und das Mark (medulla).

Rinde. Trennt man die Rinde vom Holzkörper zur Zeit des Saftflusses, so bemerkt man an derselben: die äußere, meist rauhe und braune, zerklüftete Schichte (Borke), welche zum großen Theile abgestorben ist, und nur noch den Insekten zur Aufnahme ihrer Eier und Larven dient; die mittlere lockere, nach außen meist grün gefärbte, und die innere, an den Holzkörper unmittelbar anliegende und meist aus langen Fasern bestehende Schichte, welche Bast genannt wird. Der Bast zeichnet sich durch Zähigkeit, Biegsamkeit und Ausdauer vor den übrigen Theilen des Rindenkörpers derart aus, daß er der Fäulniß noch lange widersteht, während die übrigen Theile der Rinde (und des Stengels) schon gelitten haben.

Die Bastschichte läßt sich von den übrigen Theilen der Rinde und des Stammes nur bei wenigen Pflanzen leicht und vollkommen absondern, wie z. B. bei der Linde, Rüster, dem Hanfe, Leine, der Brennnessel und dem Melilotenklee, bei den meisten Pflanzen ist sie mit den andern Theilen innig verbunden.

Die Rinde ist eines der vorzüglichsten Ernährungsorgane der Pflanzen, denn sobald die Rinde, wenn auch in schmalen Ringen, von den

Stämmen abgesondert wird, so gehen die Pflanzen früher oder später zu Grunde. (Schwenden der Wälder).

Die Thätigkeit der Rinde besteht bei dem Ernährungsprozesse der Pflanzen darin, daß der durch den Holzkörper aufwärts gestiegene und durch die Ausdünstung der Blätter mehr verdickte (concentrirte) Saft (Bildungssaft) in der Rinde bis zu den äußersten Enden der Wurzel herabsteigt und die Masse vermehrt oder das Wachsthum der Pflanzen unterhält.

Wenn man zu dieser wichtigen Verrichtung der Rinde bedenkt, daß sie zugleich die innern Theile vor der unmittelbaren Einwirkung der Atmosphäre schützt, und daß nur aus ihr die Knospen oder die Anlagen zu neuen Trieben entspringen, so gelangt man zu der Ueberzeugung, wie wichtig es ist, die Rindensubstanz in einem gesunden, unverletzten Zustande zu erhalten.

§. 441.

Holzkörper. Durchschneidet man einen Holzstamm senkrecht auf seine Achse, so bemerkt man in den meisten Fällen auf dem Holzkörper koncentrische Ringe, welche mit den Wachsthumsperioden (Jahren) in dem innigsten Zusammenhange stehen, so daß man aus ihrer Anzahl das Alter der Bäume mit großer Genauigkeit bestimmen kann, indem sich während jeder Vegetationsperiode ein solcher koncentrischer Ring bildet. (Taf. 5, Fig. 4 aa).

Bei den Forst- und Obstbäumen bilden sich nur in sehr warmen Jahrgängen, mit einem langen warmen Herbste, ausnahmsweise zwei Ringe in einem Jahre.

Die noch nicht ganz feste, saftreiche Holzschichte, welche sich in der letzten Vegetationsperiode gebildet hat, wird unreifes Holz oder Splint genannt.

Der Splint spielt als eine sehr lockere und sehr saftreiche Holzmasse eine sehr wichtige Rolle bei der Ernährung der Bäume und Sträucher denn er ist der geeignetste Theil des Holzstammes, durch welchen die Säfte aufsteigen können und auch wirklich aufsteigen. Denn wenn auch das innere Holz ganz verfault ist oder die Bäume hohl geworden sind, so leben sie dennoch so lange fort, so lange sie im Stande sind einen neuen Splint zu erzeugen, das ältere Holz mag dann auch in dem Verhältnisse absterben, in welchem es entstanden ist.

Die Säfte des Splints werden mit dem im Frühjahre mit einer großen Geschwindigkeit aufwärts steigenden, sehr wässerigen oder rohen

Safte, welchen die Wurzeln aus dem Boden aufgenommen haben, vermischt und bilden den Frühlingssaft, welcher zur Entfaltung der Knospen nothwendig erscheint.

Daher ist die jährliche Bildung des Splintes tief in dem Haushalte der Bäume und Sträucher begründet, denn er erscheint gleichsam als eine Vorrathskammer von Nahrungsstoffen für die nächstfolgenden Vegetationsperioden, und daher sieht jeder unterrichtete Obstbaumzüchter und Winzer die Bildung eines kräftigen Holzes als eine absolute Bedingung einer reichlichen Ernte an.

Durch diesen Vorgang wird der Splint von seinem überflüssigen Safte befreit, und daher erhält man auch das brauchbarste Holz, wenn das Fällen zur Zeit des beginnenden Saftflusses vorgenommen und die Rinde sogleich abgezogen wird. — Das innere, ältere oder Kernholz unterscheidet sich vom Splinte durch einen höhern Grad von Festigkeit und Dichte, geringere Biegsamkeit und Safthältigkeit. — Es ist zur Fortbewegung des rohen Saftes in dem Verhältnisse minder geeignet, je dichter und älter es wird, so daß das dichte Kernholz in einem hohen Alter gar keinen oder nur einen sehr unerheblichen Antheil an dem Ernährungsprozesse nimmt, also auch verschwinden kann, ohne daß dadurch das Ende der Vegetation herbeigeführt wird.

Bleibt das Holz fortwährend locker, wie z. B. bei der Weinrebe, dann steigt durch dasselbe selbst in einem hohen Alter der rohe Saft in die Höhe [1]).

Die Farben des Kernholzes sind sehr mannigfaltig, sie gehen von der tiefsten Schwärze des Ebenholzes (Diospyros Ebenum) durch die braune des Wallnußholzes (Juglans regia), die braunrothe des Pflaumen-, Lerchen-, Eichenholzes 2c., die rothe des Fernambukholzes, die gelbe des Färbmaulbeerbaumes und des Eschenholzes, die schmutzigweiße des Nadel-

---

[1]) Einige Pflanzenphysiologen behaupten, daß die ältesten Holzschichten den meisten Saft führen, und begründen ihre Ansicht dadurch, daß, wenn man im Frühjahre einen Baum anbohrt, der Saft erst dann zu fließen beginnt, wenn man eine bestimmte Tiefe mit dem Bohrer erreicht hat.

Wer bei einer niedrigen Temperatur seicht bohrt, bekommt gar keinen Saft, wer hingegen bei Ahornbäumen und Birken nur den Splint durchbohrt, bekommt bei einer warmen Jahreszeit den meisten Saft. — Die ältesten Holzschichten nehmen in der Regel, wenn sie nicht sehr locker sind, keinen Antheil mehr an der Fortbewegung des rohen Saftes. Sie verfaulen im hohen Alter in der Regel und die Bäume haben dennoch nicht aufgehört zu vegetiren.

holzes bis zu der rein weißen Farbe des Weißbuchen-, Birkenholzes ꝛc. über. Durch Beizmittel werden dem Holze die verschiedenartigsten Nüancirungen von Farben ertheilt.

Die Festigkeit des Holzes hängt nicht allein von der Natur der Pflanzen ab, sondern es üben auf dieselbe der Boden und das Klima einen wesentlichen Einfluß aus.

In bündigen Grundstücken ist das Holz minder fest als in trockenen, und eben so erhält man in warmen und feuchten Gegenden ein minder festes Holz.

Die Festigkeit des Holzes wird durch die Größe des Gewichtes bestimmt, welches erfordert wird, um Holzcylinder von bestimmten Dimensionen zu zerreißen.

§. 442.

Mark. Die von dem Kernholze eingeschlossene, lockere Substanz, welche gleichsam als die Achse eines Stammes erscheint, wird Mark genannt (Taf. 5, Fig. 4 b).

Die Lockerheit macht das Mark zur Bewegung des rohen Saftes besonders geeignet, und es ist mehr als wahrscheinlich, daß das Mark in den ersten Lebensperioden der Pflanzen vorzugsweise zur Fortbewegung des rohen Saftes bestimmt ist. In einem höhern Alter, wo die Holzmässe bereits so erstarkt ist, daß sie den Winden zu widerstehen vermag, ist die Erhaltung des sehr biegsamen Zustandes der Stämme, also das Frischerhalten des Holzes durch das Mark nicht mehr nothwendig, und daher schreitet auch die Vegetation in einem höhern Alter ganz unabhängig vom Markkörper vorwärts.

Aus dem Mark bemerkt man Streifen entspringen, welche sich wie die Speichen eines Rades in der Holzmasse bis in die Rinde verbreiten. Diese Streifen nennt man Markstrahlen (c), welche als Organe der Pflanzen den aufsteigenden rohen Saft aufnehmen und in horizontaler Richtung gegen die Oberfläche des Baumes führen; wodurch allein eine gleichförmige Vertheilung des aufsteigenden Saftes möglich wird.

In der Jugend nimmt die Thätigkeit der Markstrahlen ihren Anfang von dem Marke aus; in einem höhern Alter, wo das Mark und die ältesten Holzschichten unthätig geworden sind, beschränkt sich die Wirksamkeit der Markstrahlen auf den Umkreis der jüngern Holz- und Rindenschichten.

§. 443.

Aeste (rami) und **Zweige** (ramuli). Die unmittelbaren Zertheilungen des Stammes werden Aeste und die Zertheilungen der Aeste Zweige

genannt. Die Zweige, welche in einem Jahre gewachsen sind, heißen Sommertriebe, Sommerschossen oder einjährige Triebe.

Triebe, die keine Blüthen- oder Fruchtknospen haben, werden Holztriebe genannt, und diese heißen: a) Leit- oder Mutterzweige, wenn sie aus Laubaugen des vorjährigen Triebes entstehen, und b) Wuchertriebe, wenn sie aus keinem sichtbaren Auge, sondern unmittelbar aus der Rinde entspringen. Die Wuchertriebe werden:

1. in Schmächtlinge, d. i. in Triebe, welche aus Stumpfen eines einjährigen abgeschnittenen Zweiges entspringen;
2. in Wassertriebe oder Räuber, welche aus Stamm und alten Aesten entstehen; und
3. in Wurzel- oder Wuchertriebe, in engerer Bedeutung eingetheilt.

Triebe, welche in der Regel aus den Augen der Leitzweige entspringen und ein Fruchtauge tragen oder auf welchen sich ein Fruchtauge entwickelt, werden Fruchttriebe genannt. Die Arten der Fruchttriebe sind:

1. die Fruchtruthen, welche 4—18″ lang sind und gewöhnlich mit einem Fruchtauge endigen;
2. die Fruchtspieße; sie sind selten über 4″ lang und bilden sich gewöhnlich erst im zweiten Jahre aus den Leitzweigen oder Fruchtruthen (Taf. 5, Fig. 5 a).
3. die Ringelspieße oder Ringelwülste sind ½—4½″ lange Fruchtsprösse, welche beim Steinobst Bouquet-Zweige genannt werden (Fig. 5 b); und
4. die Fruchtkuchen sind sehr kurze Ringelspieße ohne sichtbare Augen. Manchmal kommen auf dem Fruchtkuchen Blüthen und Früchte zum Vorschein, welche aber abfallen, und erst im nächsten Jahre bildet sich auf dem Fruchtkuchen ein Fruchtspieß oder eine Fruchtruthe. Von jetzt an beginnt ein Baum tragbar zu werden; entstehen die Fruchtspieße zahlreich und jährlich, dann ist ein Baum auch alle Jahre fruchtbar, sonst nur alle 2, 3 oder gar alle 4 Jahre.

Beim Steinobst, wie Kirschen, Zwetschken, Pfirsichen 2c., entstehen auch auf den Leitzweigen Früchte, und daher haben diese Obstarten einen Fruchtträger mehr als die Aepfel und Birnen, oder das andere Kernobst.

§. 444.

Die Struktur der Aeste und Zweige stimmt mit der Struktur des Stammes vollkommen überein, indem sie als bloße Vervielfältigung des Stammes erscheinen.

Den Antheil, welchen der Stamm an dem Ernährungsprozesse hat, haben auch die Aeste und Zweige, nur erhalten sie den aufsteigenden, rohen Saft nicht unmittelbar aus der Wurzel, sondern aus dem Stamme; zu welchem Ende der Holzkörper der Aeste in den Holzkörper des Stammes übergeht und mit diesem ein kontinuirliches Ganzes bildet.

§. 445.

Die Menge rohen Saftes, welche jeder Ast aus dem Stamme erhält, richtet sich:

1. nach der absoluten Menge des von der Wurzel aufgenommenen und in den Stamm eingeströmten Saftes.

Je größer diese ist, desto mehr Saft erhalten die einzelnen Aeste, und desto üppiger ist ihr Holzwuchs, oft auf Rechnung des Fruchtansatzes. Daher werden in Fällen, in welchen die Bäume zu viel rohe, wässerige Nahrung erhalten, einzelne Wurzeläste abgestemmt (mit einem Stemmeisen), die Bäume entweder gar nicht oder nur kurz beschnitten, die Aeste horizontal gespannt oder der Boden mehr trocken und weniger fruchtbar gemacht, indem man einen Theil der guten Erde durch eine minder fruchtbare ersetzt.

2. nach der Stellung des Astes am Stamme. Die Aeste erhalten in dem Verhältnisse weniger Saft, in welchem sie höher stehen, und daher steht ihre nach oben abnehmende Stärke mit dem nach oben geringern Saftzuflusse in einem so innigen Zusammenhange, daß aus der Dicke der Aeste das Verhältniß der von Ast zu Ast aufsteigenden Saftmenge ausgemittelt werden kann.

3. nach der Stärke der Aeste oder dem Durchmesser derjenigen Fläche, in welcher der Saft des Stammes in die Aeste mündet.

Stehen zwei Aeste in gleicher Höhe, so ist die Menge des in sie einströmenden Saftes durch den Durchmesser ihrer mit dem Stamme kommunicirenden Flächen bedingt, und je größer diese sind, desto mehr Saft strömt durch dieselben. Und

4. nach dem Winkel, den die Aeste mit dem Stamm bilden; denn je weniger die Kommunikation zwischen dem Stamm und einem Aste von der geraden Richtung abweicht, desto mehr Saft kann aus dem Stamme in einen Ast einströmen, und umgekehrt.

Man denke sich eine schlauchartige elastische Röhre in ein mit Wasser gefülltes Gefäß münden, aus welchem das Wasser in die Röhre mit einem bestimmten Druck eingepumpt wird; so wird durch dieselbe die größte Wassermasse durchströmen, sobald ihre Wände parallel fortlaufen.

Wird dagegen die Röhre gebogen oder ihr Durchmesser an einer oder mehreren Stellen vermindert, so wird, wenn der Druck derselbe bleibt, in dem Verhältnisse weniger Wasser durch die Röhre ausgepumpt werden, in welchem ihr Durchmesser kleiner geworden ist.

Da ferner jeder bewegte Körper einen Verlust von seiner Geschwindigkeit erleidet, sobald er seine Richtung verläßt, und dieser Verlust von dem Winkel abhängt, welchen die neue Richtung mit der alten bildet, so folgt hieraus, daß in einen mehr wagrecht gestellten Ast weniger Saft einströmen kann, als in einen mehr senkrecht oder vertikal gestellten.

§. 446.

Aus den Umständen, von welchen das Einströmen des Saftes aus dem Stamme in die Aeste abhängt, ergeben sich folgende, für die Praxis höchst wichtige Folgerungen:

1. Soll das Wachsthum der Bäume in die Höhe befördert werden, so muß der Ansatz von Aesten verhindert und ein Theil der angesetzten von unten nach oben abgenommen werden. Das Erstere wird durch einen dichten Stand, das Letztere durch den Schnitt bewerkstelliget.

2. Soll der Saft nach allen Richtungen eines Baumes gleichförmig vertheilt werden, so müssen auch die Aeste eine gleichförmige Vertheilung nach allen Richtungen haben.

3. Zeigen sich die Aeste in einer Richtung schwächlich und in einer andern sehr stark, so kann diesem Uebelstande dadurch abgeholfen werden, daß den erstern eine mehr vertikale (Taf. 5. Fig. 3 i), den letztern eine mehr horizontale Richtung gegeben wird (k).

4. Fangen die Bäume an der Gipfeldürre an zu leiden, so wird dieser krankhaften Erscheinung durch ein bloßes Einstutzen oder Abnehmen der dürren Aeste nicht abgeholfen, wenn nicht zugleich einige untere Aeste abgenommen werden.

§. 447.

Knospen (gemmae). Diejenigen Theile einer Pflanze, welche den Möglichkeitsgrund zu neuen Trieben und neuen Individuen enthalten, und deren Entstehung durch eine vorangehende Blüthe (Befruchtung) nicht bedingt ist, werden Knospen, Augen oder Keime genannt.

Enthalten die Knospen bloß die Anlage zu neuen Trieben auf einem bereits vorhandenen Individuum, so nennt man sie schlechtweg Knospen, welche jederzeit als der Anfangspunkt neuer Triebe (Aeste und Zweige) erscheinen. In diesem Sinne sind die Knospen die kleinen meist eiförmigen, zugespitzten, von Schuppen eingeschlossenen, oft mit einer klebrigen

Materie versehenen und in den Blattwinkeln oder an den Enden der Stämme, Aeste und Zweige vorkommenden Pflanzentheile, aus welchen sich beim Eintritt der Vegetation entweder bloß Blätter, Blüthen oder beide zugleich entwickeln (Taf. 5, Fig. 31); weßhalb man die Knospen in Blatt-, Blüthen- und in gemischte Knospen eintheilt [1]. Hierher gehören alle Knospen der Bäume und Sträucher.

Enthalten dagegen die Knospen die Anlage zu neuen Individuen, trennen sie sich von der Mutterpflanze und begründen sie ein selbstständiges Leben, so werden sie Vermehrungsknospen oder auch bloß Keime genannt. Hierher gehören alle Zwiebeln, die Augen der Kartoffeln, der Topinambur, die Brutknospen und das Keimpulver der Cryptogamen oder verborgen blühenden Pflanzen.

Faßt man den Unterschied zwischen Knospen und Keimen näher ins Auge, so sind die Knospen die Anfangspunkte einer neuen Vegetationsperiode eines bereits vorhandenen Individuums, die Keime hingegen sind Resultate des vegetabilischen Lebens, durch welche die Vermehrung, mithin auch die Erhaltung von Pflanzen bedingt ist.

Die Knospen trennen sich niemals von der Mutterpflanze, während bei den Keimen eine solche Trennung stattfindet, und stattfinden muß, wenn ein neues selbstständiges Leben begründet werden soll.

§. 448.

Werden die Knospen von der Mutterpflanze künstlich getrennt und in einen geeigneten Boden oder auf eine andere verwandte Pflanze übertragen, so erhalten auch die Knospen ihr individuelles Leben, und erscheinen als Organe einer künstlichen Vermehrung des individuellen oder Sortenlebens. In der Natur findet eine Vermehrung durch Knospen in dem im vorigen §. angeführten Sinne durchaus nicht statt.

Da die Vermehrung durch Knospen der Natur ganz fremd ist, so erhält man auch bei dieser Vermehrungsart nicht jene kräftigen und ausdauernden Bäume, wie sie bei der natürlichen Vermehrungsart, nämlich durch Samen, erzielt werden.

§. 449.

Da die Vegetation ihren wahrnehmbaren Anfang mit der allmäligen Entwicklung der Knospen nimmt, und die Vollkommenheit dieser Entwicklung von der Beschaffenheit der Knospen abhängig ist, so läßt sich

---

[1]) In der Praxis wird bei den Pfirsichen eine Knospe doppelt genannt, wenn sich neben einer Blattknospe eine Blüthenknospe dicht befindet; dreifach, wenn neben zwei Blatt- oder Blüthenknospen eine Blüthen- oder eine Blattknospe vorkommt.

auch der künftige Vorgang der Vegetation nach der Beschaffenheit der Knospen beurtheilen.

Die Knospen, mit deren Entwicklung eine jede neue Vegetationsperiode anfängt, bilden sich in der mittleren Zone vom Juli bis in den Spätherbst des vorangehenden Jahres.

Ist nun zu dieser Zeit die Witterung für die Vegetation ungünstig, so kann keine vollkommene Bildung der Knospen, mithin auch keine kräftige Vegetation in dem nächstfolgenden Jahre stattfinden.

Ist dagegen der Herbst warm, haben die Blätter ihre Farbe stark verändert und fallen sie, auch ohne vom Reife oder Froste getroffen zu werden, also regelmäßig ab, dann erscheinen die Knospen vollkommen ausgebildet, und man kann mit Grund auf eine kräftige Vegetation in dem nächstfolgenden Jahre rechnen.

§. 450.

Die Keime findet man bei allen nicht wahrnehmbar blühenden Pflanzen oder Cryptogamen als die ausschließlichen Theile ihrer Vermehrung, bei den wahrnehmbar blühenden, also samentragenden Pflanzen oder Phanerogamen jedoch nur ausnahmsweise — und zwar in der Regel nur dort, wo die Blüthen leicht verkümmern oder leicht gefüllt werden — da ihre natürliche Vermehrung nur auf den Samen gewiesen ist.

Geschieht die Vermehrung bei den Phanerogamen durch Keime, so wird hierbei ebenso das individuelle Leben der Mutterpflanze übertragen, wie es bei der Vermehrung durch Knospen der Fall ist.

Keime und Knospen stehen also in Beziehung auf die Uebertragung des individuellen Lebens der Sorten auf einer ganz gleichen Stufe.

So wie bei der Vermehrung durch Knospen (Stecklinge) keine kräftige und ausdauernde Individuen erhalten werden, eben so müssen Pflanzen in ihrer Kraft geschwächt erscheinen, wenn sie durch eine Reihe von Jahren auf eine gleichsam widernatürliche Art vermehrt werden.

§. 451.

Blätter (folia). Die mehr oder weniger flachen, meist grün gefärbten Organe, werden Blätter genannt, an welchen man die Blattscheibe und den Blattstiel unterscheidet.

An der Blattscheibe unterscheidet man die obere, mittlere und untere Schichte oder Fläche, von welchen erstere meist glatt und glänzend, letztere mit kleinen Oeffnungen, Spaltöffnungen versehen und häufig rauh und behaart ist.

Auf der Blattscheibe bemerkt man linienartige Erhöhungen und Verzweigungen, welche Rippen genannt werden, und welche sich als eine bloße Fortsetzung der zum Saftleiten bestimmten Gefäße (Spiralgefäße) des Stammes darstellen.

§. 452.

Die Blätter zerfallen in Laub- und Blüthenblätter.

Zu den Laubblättern gehören: 1. die Keim-, 2. die Wurzel-, 3. die Stengel-, 4. die Nebenblätter, welche als Stengelblätter von der Form der Hauptstengelblätter (3) abweichen, und 5. die Knospenblätter oder Schuppen.

Zu den Blüthenblättern werden alle in der Nähe einer Blüthe vorkommenden Blätter gerechnet, als: 1. die Blumen-, 2. die Kelch-, 3. die Blüthenhüll-, 4. die Deckblätter, als die Spreublättchen der Gräser, der Weberkarden ꝛc., 5. die Nebenblumenblätter, 6. die Staubfäden und 7. die Fruchtblätter.

§. 453.

Die Formen der Blätter sind sehr mannigfaltig und lassen sich bisher unter allgemeine Gesichtspunkte nicht zusammenfassen, daher noch immer die einzelnen Formen unterschieden, mit andern bekannten Gegenständen verglichen und nach diesen benannt werden. So unterscheidet man:

haarförmige (capillare), z. B. beim Dill,
nadelartige (lineare), z. B. bei Nadelbäumen: Fichte, Föhre, Tanne, Lerche ꝛc.;
pfriemenförmige (subulatum), bei den Gräsern, welche zugleich den Stengel mit einer Scheide umfassen (Taf. 5, Fig. 7);
lanzettförmige (lanceolatum), beim spitzigen Wegetritt, Wau ꝛc. (Fig. 8);
längliche (oblongum), bei Pfirsichen, Weiden, Mandeln, Mispeln (Fig. 9);
elliptische (ellipticum), bei der Rothbuche, Kirschen ꝛc. (Fig. 10);
eiförmige (ovatum), bei Aepfeln, Birnen, Zwetschken, Marillen, Rüstern (Fig. 11);
runde (orbiculare), bei Quitten, Erle ꝛc. (Fig. 12 und 13);
dreieckige (triangulare), (5—7 und mehreckige) bei Buchweizen, Birke ꝛc. (Fig. 14);
herzförmige (cordatum), bei der Linde ꝛc. (Fig. 15);
pfeilförmige (sagittatum), beim Waid, die obern Blätter beim Rübsen, Raps ꝛc. (Fig. 16);

spießförmige (hastatum), bei Sauerampfer ꝛc. (Fig. 17);
leierförmige (lyratipartitum), bei weißen Rüben, Rübsen, Raps, Kartoffeln ꝛc. (Fig. 18);
buchtige (sinuatum), bei Eichen (Taf. 6, Fig. 1);
gefiederte (pinnatum), bei Eschen, Akazien, Bohnen, Erbsen, den Hülsenfrüchten überhaupt (Taf. 6, Fig. 2);
lappige (lobatum), und zwar drei-, fünf-, sieben-, neun- und mehrlappige wie bei Ahorn, den Reb- und Ribiselsorten (Taf. 6 Fig. 3);
geschlitzte (laciniatum), bei Petersilie, Möhren, Kümmel, Fenchel, Anis, Dill und der spanischen Traube (Taf. 6, Fig. 4);
fußförmig getheilte (pedatipartitum) bei der Roßkastanie (Fig. 5);
handförmig getheilte (palmatipartitum, Fig. 6);
nierenförmige (reniforme, Fig. 7);
spatelförmige (spatulatum, Fig. 8);
mondförmige (lunatum, Fig. 9); sichelförmige (falcatum), schwertförmige (ensiforme), zungenförmige (linguaeforme), gekrauste (crispum) (Fig. 10) ꝛc.

§. 454.

Nach der Art der Bekleidung mit Haaren unterscheidet man: kahle oder glatte Blätter, welche entweder gar keine oder nur an den Rippen Haare wahrnehmen lassen; wollige Blätter, wenn sich das feinwollige Gewebe wegwischen läßt, und filzige Blätter, wenn das starke wollige Gewebe die Blattfläche nicht mehr wahrnehmen und sich auch nicht wegwischen läßt.

Nach der Konsistenz ist das Blatt:

1. häutig (trocken und dünne), bei allen Grasarten und vielen Laubbäumen;
2. lederartig (trocken und dick), beim Epheu, Buchsbaum ꝛc.
3. krautartig, bei den Hülsenfrüchten, den Kohlarten, Runkelrüben, Weberkarten, den meisten Laubbäumen;
4. fleischig (dicke saftige Blätter) bei der Hauswurzel, den Cactus- und Aloe-Arten ꝛc.

Die Blätter der meisten Pflanzen sind grün und nur bei wenigen findet man:

1. rothe Blätter, wie z. B. bei der rothen Rübe;
2. grünweiße, die auf der untern Seite weiß aussehen, wie z. B. bei der Silberpappel;

3. grünrothe, deren untere Fläche roth ist, wie z. B. bei dem Alpenröschen (Rhododendron ferrugineum);
4. marmorirte, und zwar regelmäßig weiß marmorirte, beim gemeinen Klee (Trifolium pratense), unregelmäßig bei einigen Distelarten, besonders bei Carduus marianus; und
5. punktirte oder gefleckte, bei mehreren Knabenblumen oder Orchis-Arten.

Nach der Dauer lassen sich die Blätter eintheilen in abfallende und bleibende oder immergrüne.

Sterben die Blätter nach Beendigung der Vegetation im Herbste ab, dann werden sie bei der nächstfolgenden Vegetation jederzeit durch neue ersetzt und solche Blätter nennt man abfallende, sie mögen nun im Herbste, im Winter (bei der Lerche) oder erst im Frühjahre (wie z. B. bei der Eiche) abfallen.

Die Blätter, welche wenigstens während zwei Vegetationsperioden den Bäumen und Sträuchern Dienste leisten, werden nicht abfallende oder unrichtig immergrüne Blätter genannt.

Bei den Nadelbäumen als: der Fichte, Kiefer und Tanne fallen die Blätter erst nach Verlauf von drei Jahren successiv ab, und werden eben so successiv durch andere ersetzt, daher auch diese Bäume immer grün belaubt erscheinen.

Von dieser Regel macht nur die Lerche, als Nadelbaum, eine Ausnahme, da ihre Blätter oder Nadeln jährlich absterben und abfallen.

Durch den periodischen Abfall der Blätter wird der Boden mit organischen Ueberresten (Humus) versehen, und daher müssen die abgefallenen Blätter als das natürlichste Material angesehen werden, durch welches im freien Haushalte der Natur der Boden allmälig reicher, kräftiger, also für die Vegetation geeigneter wird.

§. 455.

Zu den Blattbildungen gehören noch:

1. die Blattscheide, 2. die Nebenblätter mit der Tute und dem Blatthäutchen, 3. die Deckblätter mit der Blüthenscheide, der Hülle, dem Hüllkelche und den Spreublättchen, 4. die Schuppen, 5. der Schlauch und 6. die Blase.

Die blattartigen Gebilde der Befruchtungs- und Vermehrungsorgane werden bei diesen selbst angeführt werden.

1. Blattscheide (vagina) heißt die Basis eines Blattstiels oder eines sitzenden Blattes, welches röhrenförmig den Stengel umschließt.

Man kann daher unterscheiden:

a) Blattstielscheide, wenn sie vom Blattstiele gebildet wird (Taf. 6, Fig. 4 a) und

b) eigentliche Blattscheide (vagina foliaris), wenn sie die röhrenförmige Basis eines ungestielten Blattes darstellt, z. B. bei Gräsern, Junceen und Cyperoiden (Taf. 5, Fig. 7 a),

2. Nebenblätter, Afterblätter, Blattansätze (stipulae) sind blattartige Organe, welche zu beiden Seiten am Grunde des Blattes oder Blattstieles sitzen, meist von gleicher Substanz wie die Blätter, aber in Größe und Gestalt meist von diesen sehr verschieden sind (Taf. 6, Fig. 11 a).

Daß man bei den Nebenblättern dieselben Punkte in Betrachtung ziehen muß, welche bei den eigentlichen Blättern betrachtet worden sind, ist von selbst einleuchtend.

Abänderungen der Nebenblätter sind: die Tute (ochrea) und das Blatthäutchen (ligula).

Die Tute ist nichts Anderes als eine Nebenscheide, welche durch zwei zu einer wirklichen Röhre verwachsene Nebenblätter entstanden und häufig mit dem Blattstiele an ihrem Grunde mehr oder weniger verwachsen ist, und in welcher der Stengel wie in einer Scheide steckt.

Das Blatthäutchen ist ein kleines, meist häutiges, ungefärbtes und durchscheinendes Blättchen, welches bei den Gräsern Cyperaceen und Junceen inwendig an der Basis der Blattscheibe und am Rande der Blattscheide steht.

3. Deckblätter (bracteae) sind blattartige Gebilde, welche unmittelbar am Grunde oder an sonstigen Stellen der Blüthenstiele oder überhaupt in der Nähe der Blüthen stehen, und von den eigentlichen Blättern durch ihre Gestalt, oft auch durch ihre Färbung verschieden sind.

Welche Verschiedenheiten bei den Deckblättern zu betrachten sind, ergibt sich aus der Betrachtung der eigentlichen Blätter.

Als bloße Abänderungen von den Deckblättern erscheinen: a) die Blüthenscheide, b) die Hüllen, c) der Hüllkelch und d) die Spreublättchen.

Die Blüthenscheide (spatha) ist ein meist häutiges, scheidenartiges, den Liliaceen, Irideen, Scitamineen, Palmen und andern monocotyledonischen Gewächsen eigenes Deckblatt, welches die Blüthenknöpfe einschließt und nach deren Entfaltung an ihrem Grunde oft auch etwas davon entfernt stehen bleibt.

Sie ist entweder (a) eine gemeinschaftliche, allgemeine, wenn sie meh-

reren Blüthen zugleich zukommt, oder (b) eine besondere, wenn sie nur einzelne Blüthen einschließt.

Hülle (involucrum) werden die unter einem Blüthenstande oder unter einer Blüthe meist wirtel- oder quirlförmig zusammenstehenden Deckblätter genannt; da sie die Blüthe vor der Entwicklung umhüllen, so haben sie ihren Namen davon erhalten; z. B. bei der Küchenschelle (Anemone Pulsatilla).

Der Hüllkelch (periclinium) unterscheidet sich von der Hülle einzig und allein dadurch, daß er die von ihm umgegebenen Blüthen enger einschließt, z. B. beim Löwenzahn.

Die Blättchen des Hüllkelches und (bei sehr gedrängtem Blüthenstande) auch der Hülle setzen sich häufig über den gemeinschaftlichen Fruchtboden zwischen den Blüthen fort, und werden dann Spreu oder Spreublättchen (paleae) genannt, welche demnach nichts Anderes sind, als dünnhäutige, mehr oder weniger farblose und durchscheinende, am Grunde der einzelnen Blüthen, innerhalb der Hülle und dem Hüllkelche stehende Deckblättchen; z. B. bei Dipsacus fullonum oder der Weberkarde.

4. Unter Schuppen (squamae) versteht man im Allgemeinen kleine häutige oder fleischige, blattartige Theile von verschiedener Färbung.

Sie kommen auf sehr verschiedenen Pflanzen vor, und werden wie die Blätter nach ihrer Gestalt, Consistenz u. s. w. näher bezeichnet.

5. Der Schlauch (ascidium) ist ein hohler, röhriger, an einem Ende offener blattartiger Theil, welcher mit Luft oder wässeriger Flüssigkeit erfüllt ist. Der Schlauch ist kein eigenes Organ, sondern nur veränderte Bildung eines andern Organes (eines Blattes) oder eines Theiles desselben.

6. Die Blase (ampulla) ist ein hohler, lufthaltender, völlig geschlossener Sack, welcher an den untergetauchten feinzertheilten Blättern einiger Wasserpflanzen vorkommt.

Er dient dazu, die Pflanzen während der Blüthezeit auf dem Wasser schwimmend zu erhalten. Nach dem Verblühen tritt die Luft aus den Blasen heraus, sie füllen sich mit Wasser, und die Pflanzen sinken wieder unter.

§. 456.

Die Bestimmung der Blätter besteht, wie in der Physiologie der Pflanzen näher gezeigt wird: 1. in der Aufnahme von Sauerstoff, Kohlensäure, Wasserdünsten und Wasser während der Nachtzeit und 2. in der Ausscheidung (Aushauchung, Ausathmung) von Sauerstoff und Wasserdünsten während der Tageszeit.

Diese periodische Aufnahme und Ausscheidung der Blätter hat man mit Athmung bezeichnet, und daher werden die Blätter als Athmungsorgane oder als die Lunge der Pflanzen angesehen, obgleich bei den Pflanzen ein den Thieren analoger Athmungsprozeß durchaus nicht stattfindet.

Da einerseits die von den Blättern aufgenommenen Stoffe zu dem nothwendigen Verarbeitungsmaterial oder der Nahrung der Pflanzen gehören, so sind die Blätter, gleich der Wurzel, Ernährungsorgane, und da andererseits der in den Pflanzen enthaltene Saft erst durch die Ausscheidung der Blätter so weit verdickt (kondensirt) wird, daß er geeignet erscheint, die Frucht anzusetzen, und zur vollkommenen Ausbildung zu führen; so stellen sich die Blätter auch als jene Organe dar, durch welche die rohen Säfte in bildungsfähige umgewandelt werden.

Blüthe (flos).

Wesentliche Theile einer Blüthe.

§. 457.

Die Blüthe ist ein Apparat, durch welchen die Befruchtung und die Entstehung eines fortpflanzungsfähigen Samens bedingt ist.

Staubgefäße und **Pistille.** Dieser Apparat besteht aus männlichen Staubgefäßen) und weiblichen Fortpflanzungsorganen (Pistillen).

Bei den Staubgefäßen unterscheidet man:

1. den fadenförmigen Träger (Staubfaden, filamentum Taf. 6, Fig. 12 a), welcher dem Staubbeutel (anthera b) zur Stütze dient;
2. den Staubbeutel, und
3. den Befruchtungsstaub oder Pollen, welcher in den dünnhäutigen Staubbeuteln eingeschlossen ist und beim Aufplatzen der letztern auf die weiblichen Fortpflanzungsorgane auffällt, also diese bestaubt oder befruchtet.

Bei den weiblichen Fortpflanzungsorganen werden:

1. der Fruchtknoten oder Eierstock (ovarium Fig. 12 c) mit den ersten Anlagen zum künftigen Samen;
2. der Griffel oder die faden- oder säulenförmige Verlängerung des Fruchtknotens (d), und
3. die Narbe, d. i. das verdickte, warzige und meist klebrige Ende des Griffels unterschieden (e).

§. 458.

Kommen beide Arten von Fortpflanzungsorganen in einer Blüthe vor, so nennt man die Blüthen Zwitterblüthen (flores hermaphroditi ☿), und die Pflanzen, welche bloß Zwitterblüthen tragen, heißen monoklinische, wohin alle Getreidepflanzen bis auf den Mais gehören. Erscheinen in einer Blüthe bloß Staubgefäße und in einer andern bloß die Pistillargefäße oder sind die Blüthen bloß männlich (♂) oder weiblich (♀), dann werden die Pflanzen, welche derlei Blüthen tragen, diklinische oder Pflanzen mit getrennten Geschlechtern genannt, wohin der Mais, Hanf, Hopfen, die Pappeln, Weiden, Nadelbäume ꝛc. gehören. Diesem nach können alle offen oder wahrnehmbar blühenden Pflanzen (Phanerogamen) eingetheilt werden in:

monoklinische und diklinische Pflanzen.

§. 459.

Bei den monoklinischen oder zwitterblüthigen Pflanzen stehen die Fortpflanzungsorgane entweder alle frei oder sie sind mit einander verwachsen.

Bei den freistehenden Fortpflanzungsorganen sind die Staubfäden entweder gleich (Isostemones), oder ungleich lang (Anisostemones).

Sind die Staubfäden von gleicher Länge, dann nennt Linné die Pflanzen mit:

1 Staubfaden	einmännige;	Klasse	I. Monandria	z. B. Blumenrohr,
2 „	2 „	„	II. Diandria	der Salbei,
3 „	3 „	„	III. Triandria	Weizen, Gerste, Hafer, Roggen, Hirse, die meisten Gräser, Safran ꝛc.
4 „	4 „	„	IV. Tetrandria	Weberkarde,
5 „	5 „	„	V. Pentandria	Kartoffel, Tabak,
6 „	6 „	„	VI. Hexandria	Schnittlauch,
7 „	7 „	„	VII. Heptandria	Roßkastanie,
8 „	8 „	„	VIII. Octandria	Ahorn,
9 „	9 „	„	IX. Enneandria	Rhabarber,
10 „	10 „	„	X. Decandria	Nelken,
11—19 „	12 „	„	XI. Dodecandria	Bachblume (Lythrum Salicaria).
20 und mehr „	20 „	„	XII. Icosandria	Aepfel, Birnen, Kirschen, Zwetschken, Pfirschen, Aprikosen.
20 und mehr „	viel „	„	XIII. Polyandria	Mohn, Ranunkel ꝛc.

Die zwei letzten Abtheilungen unterscheiden sich nicht in der Anzahl der Staubfäden, sondern in der Art ihrer Befestigung. Bei der Abtheilung Icosandria sind die Staubfäden auf dem Kelche, und bei der Polyandria auf dem Blumenboden befestiget.

§. 460.

Bei den freien, aber ungleich langen Staubfäden oder den sogenannten Anisostemones sind entweder 4 oder 6 Staubfäden vorhanden.

Im ersten Falle sind 2 länger und 2 kürzer, und im zweiten sind 4 länger und 2 kürzer, daher nannte Linné die Pflanzen mit

2 längern Staubfäden zweimächtige; Didynamia XIV. Klasse, z. B. Thymian (Taf. 6, Fig. 13), und

4 längern Staubfäden viermächtige; Tetradynamia XV. Klasse, z. B. Kraut, weiße Rüben, Rübsen, Raps, Senf rc., die kreuzblüthigen Pflanzen überhaupt (Taf. 6, Fig. 14).

§. 461.

Sind die Fortpflanzungsorgane verwachsen, dann unterscheidet Linné bloß:

1. das Verwachsensein der Staubfäden,
2. der Staubbeutel und
3. der Staubbeutel mit den Pistillargefäßen.

1. Sind die Staubfäden in ein Bündel verwachsen, so heißen sie einbrüdrige; Monadelphia XVI. Klasse, z. B. Pappelrosen, Pelargonien rc. (Taf. 6, Fig. 15), in zwei Bündel, heißen sie zweibrüdrige; Diadelphia XVII. Klasse, z. B. Erbsen, Linsen, Wicken, Bohnen, Faseolen, Akazien, die hülsenartigen Gewächse überhaupt, und sind sie in viele Bündel verwachsen, so heißen sie vielbrüdrige; Polyadelphia XVIII. Klasse, z. B. Johanniskraut (Hypericum).

2. Sind bloß die Staubbeutel oder Antheren mit einander verwachsen, so nennt Linné solche Blüthen zusammenzeugende oder Syngenesisten (XIX. Klasse) und hierher gehören die Pflanzen mit Scheibenblüthen (Compositae), wie z. B. der Löwenzahn, die Sonnenblume, der Saflor, die Topinambur, die Madia rc. (Taf. 6, Fig. 16).

3. Sind die Antheren mit den Pistillargefäßen verwachsen, so nennt Linné derlei Blüthen weibermännige; Gynandria XX. Klasse, z. B. der Frauenschuh, die Knabenblumen (Orchis), die Aristolochia rc.

§. 462.

Bei den diklinischen oder denjenigen Pflanzen, bei welchen die Fortpflanzungsorgane getrennt sind, werden drei Fälle unterschieden:

1. Die männlichen und weiblichen Blüthen kommen auf einer und derselben Pflanze vor, und die Pflanzen heißen einhäusige und bilden die XXI. Klasse oder die Monoecia des Linné'schen Systemes, z. B. der Mais, bei welchem oben die männlichen und unten in dem Kolben die weiblichen Blüthen vorkommen, der Nußbaum, der Haselstrauch, der Eichenbaum, die Wunderblume (Ricinus), die Brennnessel, die Riedgräser (Carex) 2c.

2. Die männlichen Blüthen kommen allein auf einer Pflanze vor, während die weiblichen Blüthen wieder allein auf einer zweiten Pflanze derselben Art vorkommen. Solche Pflanzen werden zweihäusige genannt Dioecia (XXII. Klasse), z. B. die Weiden, Pappeln, der Hanf, Hopfen, Spinat 2c.

3. Kommen neben den getrennten Blüthen auch noch Zwitterblüthen auf einer Pflanze vor, dann werden die Pflanzen vielehige genannt (Polygamia XXIII. Klasse), z. B. die Esche, der Feigenbaum 2c.

Die bisher durchgeführten Fälle rücksichtlich der Vereinigung und Trennung, des Freistehens und des Verwachsenseins, der Anzahl und der Befestigung der Fortpflanzungsorgane — bilden die 23 Klassen bei den phanerogamischen oder wahrnehmbar blühenden Pflanzen im Linné'schen Systeme.

Die 24ste oder letzte Klasse dieses Systems bilden die verborgen blühenden oder cryptogamischen Pflanzen (Cryptogamia XXIV. Klasse), zu welcher die Farrenkräuter (Filices), die Moose (Musci), die Flechten (Lichenes), die Algen (Algae) und Pilze (Fungi) gerechnet werden.

Außerwesentliche Bestandtheile der Blüthe.

§. 463.

Die außerwesentlichen Bestandtheile der Blüthen sind: der Blumen- oder Fruchtboden, Blüthen- oder Fruchtträger; der Kelch mit der Blüthenhülle; die Blume und die Honigwerkzeuge, Nebenblume, Nectarien.

Fruchtboden. Der Fruchtboden (receptaculum, thorus seu thalamus) ist nichts Anderes, als das durch Ausdehnung oder Anschwellung in die Breite mehr oder weniger verdickte Ende des Blüthenstiels oder Blüthenträgers (Taf. 6, Fig. 17 a).

Mit Rücksicht auf die Anzahl der Blüthen, die sich auf einem Fruchboden befinden, kann man die Blüthen eintheilen: in einfache (simplices fl.), z. B. die Glockenblume, und in vielfache.

Die vielfachen Blüthen sind wieder von doppelter Art: zusammengesetzte (flores compositi), wenn die einzelnen Blüthen keinen eigenthümlichen Kelch besitzen, z. B. bei der Sonnenblume (Helianthus annuus) und gesonderte oder gehäufte (flores segregati), wenn die einzelnen Blüthen einen besondern Kelch besitzen, z. B. bei den Skabiosen, Weberkarden 2c.

§. 464.

Nimmt man auf die Beschaffenheit der Blumenkrone Rücksicht, so sind sowohl die zusammengesetzten als gehäuften Blüthen:

1. geschweift, Salatblumen (fl. semiflosculosi), wenn sie nur aus bandförmigen Blumen, (die man ligulae nennt) zusammengesetzt sind, z. B. bei Löwenzahn (Leontodon taraxacum);

2. röhrenartig, Scheibenblumen (fl. flosculosi), wenn sie nur aus röhrenförmigen Blumenblättern bestehen, z. B. bei Distelarten;

3. strahlig (radiati), wenn sie in der Mitte aus röhrigen und am Rande aus bandförmigen Korollen gebildet sind, z. B. bei Astern;

4. halbgestrahlt (fl. semiradiati), wenn nur die eine Seite einer aus röhrigen Blumen zusammengesetzten Blüthe bandförmige Korollen hat, z. B. Sigesbekia orientalis.

§. 465.

Der Fruchtboden ist: geschlossen (clausum), wenn er eine kugel- oder birnförmige Gestalt besitzt, und inwendig hohl ist, z. B. bei Feigen (Ficus); kuchenförmig (placentiforme), z. B. bei Dorstenia, fleischig (carnosum), z. B. Erdbeeren (Fragaria vesca); trocken (siccum), bei Salat (Lactuca); schwammig (spongiosum), bei Bilsenkraut (Hyoscyamus niger); glatt (glabrum), behaart (pilosum), borstig (setaceum), höckerig oder warzig (tuberculatum), spreublättrig (paleaceum) 2c.

§. 466.

Kelch und Blüthenhülle. Der Kelch (calyx) ist die äußere meist blattartige Blüthendecke (Taf. 6, Fig. 18 a).

Mit Rücksicht auf die Anzahl der Blätter (sepala), aus welchen er besteht, kann er eingetheilt werden: in den einblättrigen (monosepalus seu monophyllus) und in den mehrblättrigen (pleiosepalus seu pleiophyllus).

Der einblättrige Kelch ist: ganz oder ungetheilt (integer), gezähnt (dentatus), gespalten (fissus), wenn die Einschnitte bis in die Mitte gehen; getheilt, wenn die Einschnitte fast bis auf den Grund gehen.

Der mehrblättrige Kelch kann wieder: zweiblättrig, dreiblättrig, vierblättrig, fünfblättrig ꝛc. sein.

Nach seiner Gestalt ist der Kelch: röhrig (tubulosus), walzenförmig (cylindricus), aufgeblasen oder bauchig (inflatus seu ventricosus), klaffend (hians), wenn seine Blättchen nicht an der Korolle anliegen, ausgebreitet (patens), wenn seine Blättchen horizontal stehen, zurückgebogen (reflexus), höckerig (gibbus), wenn der Grund auf einer Seite erweitert ist (Teucrium) und gespornt (calcaratus), wenn der Grund in einen spitzigen, hohlen, hornartigen oder spornartigen Fortsatz ausgedehnt ist (Delphinium oder Rittersporn), glockenförmig (campanulatus), trichterförmig (infundibuliformis), kugelig (globosus) ꝛc.

Nach seiner Lage gegen den Fruchtknoten ist der Kelch:

1. frei (liber), wenn er mit dem Fruchtknoten nicht verwachsen ist, z. B. bei Kirschen- und Pflaumen-Bäumen.

Gleich bedeutend sind die Ausdrücke unterständig, unterer oder hypogynisch. Hier nennt man die ganze Blüthe gleichfalls hypogynisch (flos hypogynus seu inferus).

2. angewachsen oder aufgewachsen (adhaerens seu adnatus), wenn der untere Theil des Kelches mit dem ganzen Fruchtknoten verwachsen und nur der obere Theil desselben frei ist — z. B. bei den Aepfel- und Birnbäumen. Gleichbedeutend sind die Ausdrücke: oberständiger, oberer oder epigynischer Kelch. Die Blüthe selbst wird hier oberständige oder epigynische (flos superus seu epigynus) genannt. Und

3. halb angewachsen (semiadhaerens, semiadnatus), wenn der Kelch nur mit dem untern Theile des Fruchtknotens verwachsen ist, z. B. Saxifraga decipiens. Gleichbedeutend sind die Ausdrücke: halboberer, mittlerer, mittelständiger oder perigynischer. Auch die ganze Blüthe erhält hier den Namen halbobere oder perigynische (fl. semisuperus seu perigyneus).

§. 467.

Unter Blüthenhülle, Blumenhülle (perigonium) versteht man blattartige, aber immer gleichförmige und gleichfärbige, die Befruchtungswerkzeuge unmittelbar einschließende Theile der Blüthe, an denen man nicht wohl unterscheiden kann, ob sie Kelch oder Korolle sind, z. B. bei vielen Lilien, Anemonen ꝛc.

Zu der Blüthenhülle gehören auch die schuppenartigen Blättchen oder Spelzen (valvulae), welche bei den Gräsern die Fruktifikationswerkzeuge einschließen (Taf. 6, Fig. 19 a).

Man unterscheidet äußere und innere Spelzen; die äußern werden äußerer Balg (gluma exterior seu externa), die innern, welche die Fruktifikationswerkzeuge unmittelbar einschließen, innerer Balg (gluma interna) genannt.

Nach der Anzahl der Spelzen oder Klappen ist sowohl der äußere als innere Balg: ein-, zwei-, drei-, vielklappig-oder spelzig (uni-, bi-tri-, multivalvis).

Die Spelzen sind meistens grün, oft gestreift, manchmal mit Grannen, d. i. langen Borsten (Fig. 19 b) versehen, und manchmal mit Haaren besetzt.

Nach der Anzahl der Blüthen, die der Balg (innerer) enthält, sind die Gras- oder Spelzenblüthen, d. i. solche Blüthen, deren Fruktifikationswerkzeuge von Spelzen eingeschlossen sind, ein-, zwei-, dreiblüthig 2c,

§. 468.

Blume (corolla). Die Blume ist die innere Blüthendecke, von zarterem Baue und meist lebhafterer Färbung als der Kelch und die Blumenhülle (Taf. 6, Fig. 18 b).

Was die Form der einzelnen Blättchen der Blume betrifft, so gilt Dasjenige, was in Hinsicht der Form der (eigentlichen) Blätter gesagt worden ist. — Uebrigens wird die Blume mit Rücksicht auf die Anzahl der Blumenblätter eingetheilt in ein- und mehrblättrige.

Die einblättrige Blume ist entweder: regelmäßig, wenn das Blatt in Beziehung auf alle seine Theile symmetrisch um die Blüthenachse gestellt ist, oder unregelmäßig, wenn das Gegentheil stattfindet.

Die regelmäßig einblätterige Blume ist nach ihrer Gestalt: röhrenförmig (tubulosa), keulenförmig (clavata), becherförmig (cyathiformis). trichterförmig (infundibuliformis), glockenförmig (campanulata), kugelig (globosa), krugförmig (urceolata), tellerförmig (hypocrateriformis), radförmig (rotata) 2c.

Die unregelmäßige einblätterige Blume ist: ungleich (inaequalis), wenn die Zipfeln des Blättchens überhaupt von ungleicher Gestalt und Größe sind, z. B. bei Scabiosa atropurpurea; einseitig (unilateralis), bei den Salatblüthen; lippig (labiata), wenn der Saum des Blättchens in zwei Hauptlappen zerfällt, die sich gegenüber stehen, wie die Lippen eines offenen Mundes (Taf. 6, Fig. 20 a obere und b untere Lippe); rachenförmig (ringens), eine zweilippige Blume, deren Saum tief gespalten ist, so daß er mit seinen beiden Lippen mehr oder weniger einem aufgesperrten Rachen ähnelt (Fig. 21), z. B. bei den meisten Labiaten:

Thymian, Taubnessel 2c.; maskirt (personata), eine rachenförmige Blume, deren Unterlippe gegen den Schlund gewölbt ist, und dadurch den ganzen Rachen schließt, z. B. bei Antirrhinum, Linaria (Fig. 22).

§. 469.

Die mehrblätterigen Blumen werden wie die einblätterigen eingetheilt: in regelmäßige und unregelmäßige.

Die regelmäßige, mehrblättrige Blume ist: zweiblättrig (dipetala), dreiblätterig (tripetala), vielblätterig (polypetala); gedreht (contorta), aus schiefen, mit ihren Rändern über einander greifenden Blumenblättern bestehend, z. B. bei Oxalis striata; kreuzförmig (cruciata) aus vier Blumenblättern mit deutlichem Nagel (unguis, d. i. Blumenblattstiel oder der verschmälerte Theil des Blumenblättchens, mit welchem dasselbe befestiget ist) bestehend, deren Platten (lamina, d. i. die breiteren oberen Theile der Blumenblättchen) von oben angesehen mehr oder weniger ein Kreuz bilden, z. B. bei Kohl, Kopfkraut, Rübsen, Raps, Senf und den Kreuzblümlern überhaupt (Cruciatae Taf. 6, Fig. 23).

Die unregelmäßige mehrblättrige Blume ist: unregelmäßig schlechthin (irregularis), wenn ihre Theile überhaupt ungleich gestaltet und gestellt sind, z. B. bei Violen oder den Penseblümchen; einseitig oder einseitswendig (unilateralis s. secunda), z. B. bei Cleome; zweilippig (bilabiata), z. B. bei Rittersporn (Delphinium); schmetterlingsartig (papilionacea), eine vierblättrige Blume, deren oberes Blumenblatt (Fig. 24 a) aufsteigend, das untere (b) kiel- oder nachenförmig ist, und deren Seitenblätter (c) sich gegenüberstehen, oder die mit den ausgespannten Flügeln eines Schmetterlings eine Aehnlichkeit haben, z. B. bei Erbsen, Bohnen, Linsen, Akazien und den Hülsenfrüchten überhaupt, weshalb sie auch Schmetterlingsblümler (Papilionaceae) genannt werden.

§. 470.

Nebenblume (paracorolla). Zwischen der Blumenkrone oder der Blumenhülle und den Staubgefäßen finden sich öfters Gebilde von abweichenden Formen, veränderten Farben und von mitunter noch zarterer Beschaffenheit, als jene der mit ihnen vorkommenden Blumenblätter (oder Blumenhüllenblätter), welche zum Theil den Staubgefäßen, zum Theil den letztern ähnlich sind.

Sie sind Bildungen, wo die Natur entweder aus einem Staubgefäße ein Blumenblatt, oder umgekehrt aus diesem ein Staubgefäß darstellen wollte, aber gleichsam auf halbem Wege stehen geblieben ist.

Diese Gebilde begreift man unter der Benennung Nebenblumen-

blätter, Nebenkrone (parapetala seu coronula) und rechnet zu denselben:

die Honigwerkzeuge (nectarium), welche den Honig erzeugen sollen (?); die Honigbehälter (nectarotheca); die Honig- oder Saftflächen (nectarodenium); die Honigdecke oder Nektarflecken (nectarolyma) bei Galanthus nivalis, sie dienen zur Beschützung des Honigsaftes und die Honigzeiger (nectarostigma), meistens anders gefärbte Stellen, Flecken oder Striche, die zu den eigentlichen Nektarien führen, wie sie sich bei den Pelargonien ausgezeichnet finden.

§. 471.

Blüthenstand (inflorescentia). Nimmt man auf die Anordnung der Blüthen auf den Pflanzen Rücksicht, so nennt man die Art der Lage und der Vertheilung der Blüthen und ihrer Stiele den Blüthenstand.

Man theilt ihn in den einfachen, wenn an einer Stelle einzelne, einfache Blüthen stehen und in den zusammengesetzten, wenn an einer Stelle mehrere Blüthen vorkommen.

Der einfache Blüthenstand (inflorescentia simplex) wird nach denjenigen Stellen, an welchen die einzelnen Blüthen vorkommen. näher bezeichnet, z. B. end- oder gipfelständig (fl. terminalis), seitenständig ꝛc.

Die Modifikationen des zusammengesetzten Blüthenstandes sind:

der Quirl, die Aehre mit dem Aehrchen, der Kolben, das Kätzchen, die Traube, die Schirmtraube, die Rispe mit dem Strauß und dem Schweif, die Dolde, der Kopf mit dem Körbchen, der Blüthenkuchen, die Trugdolde mit dem Büschel, und der Knaul.

§. 472.

1. Der Quirl (verticillus Taf. 6, Fig. 25) besteht aus Blüthen, welche in gleicher Höhe rings um eine gemeinschaftliche Achse entspringen, und demnach gleichsam einen Ring um dieselbe bilden, z. B. bei Katzenkraut, der Taubnessel (Lamium).

2. Die Aehre (spica Fig. 26) ist ein Blüthenstand, bei welchem an einem einfachen (nicht dicken) Hauptstiele die Blüthen der Länge nach, ohne oder doch nur mit sehr kurzen Blüthenstielen angeheftet sind, z. B. beim Weizen, Roggen, Gerste.

Das Aehrchen (spicula) besteht gewöhnlich aus mehreren Grasblüthen, welche nach Art der Aehre auf einer besondern Spindel, meist dachzieglig und zweizeilig aufsitzen (Fig. 27 a).

Die Aehrchen bilden nicht bloß Aehren, sondern auch Rispen, Dolden ꝛc.

Die einzelne Grasblüthe wird auch zum Aehrchen gerechnet, obwohl, wie eben gesagt wurde, mehrere Grasblüthen zur Constituirung eines Aehrchens erfordert werden.

3. Der Kolben (spadix Fig. 28) ist eine Aehre mit dicker, fleischiger oder markiger Spindel, welcher die meist dichtstehenden Blüthen ohne Stiele aufsitzen oder gleichsam eingesenkt sind, z. B. beim Mais.

4. Das Kätzchen (amentum Fig. 29) ist eine Aehre mit unvollständigen oder nakten Blüthen, deren Spindel nach dem Verblühen oder nach der Fruchtreife mit den Blüthen oder Früchten abfällt, z. B. bei Weiden, Pappeln, Nußbäumen, Birken, Erlen, Haselnüssen.

5. Die Traube (racemus Fig. 30) ist ein der Aehre ähnlicher Blüthenstand, an dessen Spindel aber der Länge nach die Blüthen auf deutlichen unter sich fast gleich langen Blüthenstielen angeheftet sind, z. B. beim Weinstock (Vitis vinifera).

6. Die Schirmtraube (corymbus Fig. 31) entsteht, wenn die untern Blüthenstiele einer Traube mit verkürzter Spindel sich so verlängern, daß ihre Blüthen mit jenen der obern Blüthenstiele in ziemlich gleicher Höhe, mithin alle Blüthen mehr oder weniger in einer Ebene stehen. — Demnach ist die Schirmtraube nichts Anderes, als eine Traube, bei welcher die Blüthenstiele der untern Blüthen so verlängert sind, daß sämmtliche Blüthen fast in eine Ebene zu liegen kommen, z. B. bei der Schafgarbe (Achillea Millefolium).

7. Die Rispe (panicula Taf. 7, Fig. 1) ist ein Blüthenstand, bei welchem aus dessen verlängerter Achse (Spindel) in verschiedenen Höhen ästige Blüthenstiele entspringen, welche zwar häufig an der Basis des Blüthenstandes am längsten sind, und gegen den Gipfel desselben allmälig kürzer werden, wobei jedoch die Gipfel der untersten Aeste nie die Höhe der Spindel erreichen, z. B. beim Hafer.

8. Der Strauß (thyrsus Taf. 7. Fig. 2), ist nichts Anderes als eine vollblüthige Rispe mit größern, kurzgestielten, gedrungenen Blüthen, so daß das Ganze mehr oder weniger eine längliche oder eiförmige Gestalt erhält, z. B. bei der Rainweide (Ligustrum vulgare), Roßkastanie (Aesculus Hippocastanum).

9. Die Dolde (umbella Fig. 3) entsteht, wenn mehrere Blüthenstiele ohne bemerkbare gemeinschaftliche Achse (gleichsam aus einem Punkte entspringend) auf dem Gipfel eines Stammes oder Astes zusammengestellt sind, so daß ihre Blüthen in eine (ebene, konkave oder konvexe) Fläche zu stehen kommen.

Also ist die Dolde derjenige Blüthenstand, bei welchem die Blüthenstiele aus einem Punkte entspringen, und so verlängert sind, daß die Blüthen in eine Fläche zu liegen kommen, z. B. bei der gelben Rübe (Daucus Carota), Schierling (Conium maculatum), Kälberkropf, Dill, Anis, Fenchel 2c.

Nach der Beschaffenheit der Blüthenstiele ist die Dolde: einfach, wenn jeder Blüthenstiel, ohne zertheilt zu sein, unmittelbar eine Blüthe trägt (Fig. 3) und zusammengesetzt, wenn jeder Blüthenstiel wieder eine (kleine) Dolde trägt (Fig. 4).

10. Der Kopf (capitulum Fig. 5) ist ein Blüthenstand mit verkürzter Achse, auf welcher ungestielte oder sehr kurz gestielte Blüthen dicht neben- und übereinander gedrängt stehen.

Er ist immer gipfelständig oder sitzt doch meistens auf dem Ende eines gemeinschaftlichen Blüthenstiels, z. B. beim Klee (Trifolium pratense), Weberkarden 2c.

11. Das Körbchen (calathium Taf. 6, Fig. 16) ist von dem Kopfe durch nichts Anderes unterschieden, als daß die Blüthen keine freie, sondern unter sich verwachsene Staubbeutel haben (§. 461), z. B. bei Sonnenblumen, Astern, Topinambur, Madia, Saflor 2c.

12. Die After- oder Trugdolde (cyma Taf. 7, Fig. 6) ist eine unregelmäßige Dolde, wo die untern längern und die obern viel kürzern Blumenstiele aus mehreren Punkten über einander entspringen und in Aeste getheilt sind; so daß die letzten einzelnen Verzweigungen fast in eine Ebene (Fläche) zu liegen kommen, z. B. beim rothen Hartriegel (Cornus sanguinea).

13. Der Büschel (fasciculus Fig. 7) ist eine bloße Abänderung der Trugdolde mit sehr verkürzten Aesten und Blüthenstielen, wodurch das Ganze eine mehr gedrängte Form erhält, z. B. beim Seifenkraut (Saponaria officinalis).

14. Der Knaul (glomerulus Fig. 8 a) ist derjenige Blüthenstand, bei welchem eine Anhäufung von kleinen unansehnlichen Blüthen an einer seitlichen (im Gegensatze von gipfelständigen) Stelle, ohne einen gemeinschaftlichen Blüthenstiel, stattfindet.

Er unterscheidet sich vom Kopf dadurch, daß die Blüthen keinen gemeinschaftlichen Stiel haben, und daß der Knaul stets seitlich, während der Kopf gipfelständig erscheint, z. B. bei Blitum virgatum.

Frucht (fructus).

§. 473.

Nach vollendeter Befruchtung, d. i. nach der Absorption des Befruchtungsstaubes (Pollens) von Seite der Narbe, bemerkt man gleichsam eine Erschöpfung in der Lebensthätigkeit der Pflanzen; die Blüthe fängt zunächst an ihr lebhaftes Ansehen zu verlieren, ihre Farbenpracht schwindet, sie wird welk, die Antheren fallen zusammen und schrumpfen ein, die Griffelspitze (Narbe) welkt und trocknet, während sich der Eierstock oder Fruchtknoten zur Frucht entwickelt. — Die Säfte, welche bisher für die Blüthe verwendet wurden, strömen nun zu dem schwellenden Fruchtknoten hin, und fördern die Entwicklung des Samenkeims (der Eierchen) als dem Endzweck des periodischen oder totalen Pflanzenlebens.

Die Zeit (von der Befruchtung an gerechnet), während welcher der Fruchtknoten sich so weit ausbildet, bis er von Seite der Mutterpflanze nichts mehr aufzunehmen im Stande ist, und daher von selbst abfällt, oder unbeschadet seiner Brauchbarkeit von derselben getrennt werden kann, heißt die Reifezeit, und die während dieser Zeit erfolgte Ausbildung des Fruchtknotens bis zu dem eben angegebenen Momente, das Reifen der Frucht.

Die Frucht ist demnach nichts Anderes, als der nach der Befruchtung vollkommen ausgebildete Fruchtknoten (ovarium), an welchem man die Fruchthülle und den Samen unterscheiden muß.

§. 474.

Fruchthülle (pericarpium). Die Fruchthülle ist die gemeinschaftliche Bedeckung, welche die Samen außer ihren eigenen Häuten umschließt.

Die Pericarpien sind nach ihrer Substanz: häutig, holzig und fleischig oder saftig.

§. 475.

Zu den häutigen Fruchthüllen gehören:

1. Die Balg-, Korn- oder Grasfrucht (caryopsis) ist eine einsamige, nicht aufspringende Frucht, welche bei der Reife mit einer trockenen, häutigen Hülle umgeben ist. Ist diese Hülle mit der Samenhaut nicht verwachsen, so heißt die Balgfrucht nackt, z. B. beim gemeinen Weizen, Roggen, der nackten Gerste, dem Spelz, Hanf, Sonnenblume, Saflor, Weberkarde 2c.

Ist dagegen die Hülle mit der Samenhaut verwachsen, so heißt die

Balgfrucht beschalt (corticata), z. B. bei der gemeinen Gerste, beim gemeinen Hafer.

Ist das Gehäuse der Kornfrucht mehrblätterig, dann wird sie Nuß (nux) genannt, und ist die Nuß zugleich von einem blattartigen oder lederartigen Gehäuse eingeschlossen, dann heißt sie Schalen- oder Schließfrucht (achenium), z. B. die Wallnuß, die Haselnuß, die Kastanien, Buchen ꝛc. (Taf. 7, Fig. 9).

2. Die Kapsel (capsula Fig. 10) ist eine hohle, mit Klappen versehene, mehrere Samen einschließende Hülle, die sich bei der Reife auf eine immer regelmäßige Weise von selbst öffnet.

Sie besteht entweder aus einem Stücke, oder sie ist aus mehreren Stücken zusammengesetzt. Im letzten Falle ist sie entweder ein-, zwei-drei- oder vielklappig (uni-, bi-, tri- et multivalvis).

In der Mitte der Kapsel befindet sich gewöhnlich ein Säulchen (columella), das eine Fortsetzung des Fruchtstiels ist, woran die Samen befestiget sind; öfters gehen von diesem Säulchen oder von den sich nach innen umlegenden Klappen Scheidewände aus, welche die Kapsel in die Länge oder in die Quere in mehrere Fächer (loculamenta) theilen, wo man dann eine zweifächerige (capsula bilocularis), beim Bilsenkraut; — drei-, vier-, fünf- und vielfächrige Kapsel, z. B. bei Mohn, Lein, Taback ꝛc. unterscheidet.

3. Die Schote (siliqua Taf. 7, Fig. 11) der kreuzblüthigen Pflanzen ist eine längliche, häutige, öfters sehr lange, zweiklappige, immer aber durch eine Scheidewand der Länge nach in zwei Fächer abgetheilte Samenhülle, an deren beiden Nähten die Samen wechselweise befestiget sind, z. B. beim Kopfkraut, Senf, Rübsen, Raps, weißen Rüben, Hederich ꝛc.

Eine Schote, die beinahe eben so lang als breit ist, wird Schötchen (silicula) genannt; z. B. beim Leindotter, Täschelkraut ꝛc.

4. Die Hülse (legumen Fig. 12) ist ein längliches, aus zwei Klappen, die mit ihren beiden Rändern durch Nähte mit einander vereinigt sind, bestehendes Samenbehältniß, in welchem die Samen an der obern Naht mit oder ohne Nabelschnur befestiget sind, und das nur auf der untern Naht aufspringet; z. B. bei Erbsen, Wicken, Linsen, Bohnen, Fasolen, den Pflanzen mit schmetterlingsartigen Blüthen überhaupt, die deßhalb Hülsenfrüchte oder Leguminosen genannt werden.

Zuweilen sind die Klappen der Hülse in die Quere zusammengezogen und dadurch in Glieder getheilt; diese Art der Hülse nennt man Gliederhülse (lomentum).

5. Die Balgkapsel oder der Fruchtbalg (folliculus seu conceptaculum Fig. 13) besteht aus einem einzigen, an seinen beiden Rändern durch eine Naht, an welcher sie sich öffnet, zu einer länglichen, walzenförmigen Hülle zusammengerollten Blatte. Die Samen sind in ihr theils an die Naht, theils an Linien der inneren Fläche geheftet, z. B. bei der syrischen Seidenpflanze (Asclepias syriaca).

Die Balgkapsel unterscheidet sich von der Hülse dadurch, daß die Hülse zwei Nähte besitzt, während die Balgkapsel nur eine hat.

6. Die Flügelfrucht (samara Fig. 14) ist eine das Samenkorn dicht umschließende, in eine oder mehrere blättrige Häute, die man Flügel nennt, sich ausbreitende Samenhülle, d. i. eine Nuß mit häutigen Flügeln, heißt Flügelfrucht; z. B. beim Ahorn, bei der Birke, den Nadelbäumen ꝛc.

7. Die Haut- oder Schlauchfrucht (utriculus, cystidium Fig. 15) ist eine das Samenkorn mehr oder weniger dicht umgebende, aber immer mittelst einer Nabelschnur unmittelbar damit zusammenhängende Hülle.

§. 476.

Zu den holzigen Frucht- oder Samenhüllen zählt man:

1. Die Zapfenfrucht oder den Zapfen (strobilus Taf. 7, Fig. 16), sie ist eine ei- oder kegelförmige, seltener cylindrische Frucht, die ihrer Natur nach entweder ein metamorphosirtes Kätzchen ist, dessen Schuppen nach dem Verblühen weiter gewachsen und holzig geworden sind, deren jede dann einen oder zwei freie Samen in sich enthält, z. B. bei der Fichte, Föhre, Tanne, Lerche ꝛc., oder sie ist eine Verbindung von bloßen Bracteen, die ein zapfenförmiges Ansehen haben, wie bei Origanum, Dictamnus. Diese zweite Zapfenfrucht nennen einige Botaniker auch Strobilus spurius.

2. Die Zapfenbeere (galbalus) ist eine mehr kugelige Zapfenfrucht, bei welcher sich bei der Reife die Schuppen in Form von Schilden trennen, z. B. bei Thuja.

3. Die Eichelfrucht (glans Taf. 7, Fig. 17) besteht aus einer das mehlige Samenkorn dicht umschließenden, glatten, fast holzigen Hülle, die zum Theil in einer aus den verwachsenen Kelchschuppen entstandenen Schale (Näpfchen, cupula) steckt, z. B. bei der Eiche. Die Eichelfrucht ist eigentlich eine Schließfrucht oder Akene mit einer kurzen, verholzten äußern Hülle.

4. Die Beinfrucht (ossicularium seu nucula) ist eine Frucht mit

beinharter Hülle ohne Näpfchen, bei welcher der Same von der Hülle selbst wenig oder gar nicht geschieden ist, z. B. bei Lithospermum.

§. 477.

Zu den saftigen Fruchthüllen gehört:

1. Die Apfelfrucht (pomum seu melonida Taf. 7, Fig. 18) ist ein mehr oder weniger saftigfleischiges Samenbehältniß von runder, länglicher oder birnförmiger Gestalt, das im Innern die Samenkerne in einer fünf- oder mehrfächerigen Kapsel enthält, z. B. Aepfel, Birnen, Quitten rc. Die Obstbäume, welche eine Apfelfrucht tragen, werden unter dem Namen „Kernobst" subsumirt.

2. Die Steinfrucht (drupra Fig. 19) ist eine saftige, fleischige, mitunter auch etwas trockene Samenhülle, die innen einen Stein (pyrena), d. i. steinharten Kern enthält, in welchem sich ein oder mehrere Samen befinden, z. B. Pflaumen, Kirschen, Pfirsiche, Aprikosen rc.; diese Früchte bilden in der Obstbaumzucht das Steinobst.

3. Die Beere (bacca Fig. 20) ist eine mehr oder weniger saftige, gewöhnlich rundliche, zuweilen aber auch längliche Hülle, die nie aufspringt, und nackte, zerstreute oder in Fächern geordnete Samen enthält; z. B. die Erd-, Brom- und Himbeeren, Maulbeeren, Weintrauben, Ribiseln rc.

Als besondere Modifikationen der Beere werden: die Citronen- oder Pomeranzenfrucht (aurantium) und die Kürbisfrucht (pepo) unterschieden.

§. 478.

Bei den cryptogamischen Gewächsen bemerkt man, daß ihre Keime in ähnlichen Gefäßen (Hüllen) eingeschlossen sind, wie die Samen der phanerogamischen Pflanzen. Diese Hüllen, welche perisporium genannt werden, stimmen im Allgemeinen mit den Kapseln überein.

1. Bei den Farrenkräutern nennt man die auf der untern Fläche des Laubes angehäuften Keimkapseln Fruchthäufchen (sorus).

2. Die Frucht- oder Keimhülle der Laubmoose oder die Mooskapsel, die sich an der Spitze gewöhnlich mit einem Deckelchen (operculum) öffnet, nennt man Büchse (theca, pyxidium, sporangium). Sie ist aus einer doppelten Haut gebildet und einfächerig.

3. Bei den Lichenen wird die Keimfrucht Fruchtlager (apothecium) genannt, und

4. bei den Pilzen nennt man die Keimfrucht, welche sich gewöhnlich zwischen den Blättern des Hutes befindet, peridium.

§. 479.

Samen. Der Samen, als das höchste und letzte Produkt des Pflanzenlebens, ist eine Keimknospe, deren Keimfähigkeit — d. i. der Möglichkeitsgrund, daß aus derselben wieder eine Pflanze derselben Art entsteht — durch die Befruchtung bedingt ist.

An dem Samen sind die Samenhäute und der Samenkern zu unterscheiden.

Die Samenhaut (spermodermis) ist die jedem Samen zukommende eigenthümliche Bedeckung; denn während sich die Fruchthülle an die Samenhaut anschließt, schließt sich die Samenhaut an den Samenkern an. Also ist die Fruchthülle die mittelbare und die Samenhaut die unmittelbare Bedeckung des Samenkernes.

Die Samenhaut ist den blattartigen Gebilden beizuzählen, und besteht, wie diese, aus drei übereinander liegenden Schichten. Diese sind: die äußere Samenhaut (testa), d. i. die äußerste Schichte der eigentlichen Samenhaut; die mittlere Haut (mesospermium, parenchyma) ist eine mit feinen Gefäßen durchzogene Mittelschichte, und die innere Samenhaut (endopleura), d. i. das zarte, meist weißliche Häutchen, welches den Kern unmittelbar umgibt.

An der Samenhaut bemerkt man die Samengrube oder den äußeren Nabel (hilum seu umbilicus externus), d. i. die meist vertiefte Stelle, wo der Keimgang in den Samen eintritt, oder (wenn der Keimgang fehlt) wo der Same auf dem Samenträger (der Nabelschnur) aufgewachsen ist.

Hierher gehört: der Grubengrund (omphalodium), das Keimloch (micropyla) und der Keimfleck oder der innere Nabel (chalaza), d. i. die Stelle, wo der Keimgang in die innere Samenhaut übergeht, und welche gewöhnlich anders gefärbt ist, als die innere Samenhaut.

§. 480.

Der Samenkern (nucleus) ist der von der Samenhaut eingeschlossene Inhalt des Samens. Die Theile, woraus derselbe im Allgemeinen besteht, sind: das Eiweiß oder der Eiweißkörper (albumen), d. i. die freie Masse des Samenkernes, die nicht Keim ist — (sie entspricht vollkommen dem Eiweißkörper in den Hühnereiern), und der Keim (embryo), d. i. die nach der Befruchtung des Eies im Samen entwickelte Anlage (oder der Möglichkeitsgrund) zur künftigen Pflanze.

Die Theile, welche sich an dem Keime unterscheiden lassen, sind:

1. der Samenlappenkörper (corpus cotyledoneum), d. i. der Theil des Keims, welcher jedesmal das Knöspchen desselben bedeckt.

Er ist entweder völlig geschlossen und umgibt das Knöspchen wie eine Scheide, z. B. bei den Gräsern, oder er ist gespalten, und dann werden seine Theile Samenlappen (cotyledones) genannt, z. B. bei der Bohne. Daher kann man die Pflanzen, die Samen tragen, mit Rücksicht auf den Samenlappenkörper samenlappige oder kotyledonische Gewächse nennen, im Gegensatze der akotyledonischen, d. i. derjenigen, die keine wahrnehmbare Blüthe haben, mithin auch keinen Samen tragen.

Mit Rücksicht auf den Umstand, ob nämlich der Samenlappenkörper gespalten ist oder nicht, kann man die kotyledonischen Gewächse eintheilen:

a) in monokotyledonische, wenn der Samenlappenkörper ungetheilt ist, wie z. B. bei den Gräsern;

b) in dykotyledonische Gewächse, wenn er in zwei Theile gespalten ist, wie z. B. bei Erbsen, Bohnen, Linsen, Faseolen 2c., und

c) in polykotyledonische Gewächse, wenn er in viele Theile zerspalten ist.

2. die Keimpflanze (blastema), d. i. das eigentliche Pflänzchen des Keims, ohne den Samenlappen. An diesem werden unterschieden:

a) das Würzelchen oder Schnäbelchen (radicula), d. i. das untere Ende des Keimes, welches später entweder selbst zur Wurzel auswächst, oder Wurzeln treibt;

b) das Stielchen oder Stengelchen (cauliculus), d. i. der Theil, welcher beim Keimen aufwärts wächst; und

c) das Knöspchen oder Federchen (gemmula), d. i. der Theil des Keimpflänzchens, welcher über der Anheftungsstelle des Samenlappenkörpers liegt und die Anlage zu den ersten Blättern der Pflanze enthält.

§. 481.

Die Entwicklung, Entfaltung, Ausbildung des Embrio zu einer Pflanze, bezeichnet man mit dem Worte „Keimungsprozeß."

Damit aber der Möglichkeitsgrund in die Wirklichkeit übergehe oder damit der Embrio des Samens erwache und sich zu einer neuen Pflanze ausbilde, wird Feuchtigkeit, Wärme und Luft erfordert. — Wenn eine von diesen Bedingungen mangelt, dann kann sich der Embrio nicht entwickeln oder der Same kann nicht keimen.

Wenn ein Same, den Bedingungen des Keimungsprozesses ausgesetzt, wirklich keimt, dann sagt man, der Same ist keimungsfähig, im entgegengesetzten Falle hingegen er sei keimungsunfähig.

Accessorische oder Nebentheile der Pflanzen.

§. 482.

Accessorische oder Nebenorgane werden diejenigen Pflanzentheile genannt, die sich unter die bisher betrachteten Theile nicht subsummiren lassen, und die nur gewissen Pflanzen, und zwar bald an den bereits betrachteten Organen, bald als eigenthümlich veränderte Formen statt derselben zukommen. Zu denselben werden gerechnet:

1. die Stützen (fulcra), d. i. solche Theile, vermittelst welcher eine Pflanze sich an benachbarten Körpern anheften und festhalten, oder überhaupt die ihr angemessene Lage behaupten kann. Hierher gehören:

a) die Ranken (cirrhus), d. i. fadenförmige Verlängerungen an Stamm, Aesten und Stielen solcher Pflanzen, die sich nicht von selbst aufrecht erhalten können, und daher vermittelst jener sich an benachbarten Körpern festhalten; z. B. die Erbsen, Wicken, Faseolen, die Weinrebe ꝛc.

b) die Blase (ampulla); sie dient einigen Wasserpflanzen dazu, um dieselben auf dem Niveau des Wassers, besonders zur Zeit der Befruchtung schwimmend zu erhalten.

c) die Klammer (alligator), d. i. Haken, Borsten u. s. w., welche der Pflanze dazu dienen, sich an andern Gegenständen aufrecht zu erhalten, z. B. bei Galium Aparine.

2. Die Waffen (arma), d. i. harte stechende Theile, womit bei manchen Pflanzen die äußern Organe besetzt sind. Hierher gehören:

a) der Dorn (spina), ein harter, spitziger Auswuchs, der aus dem Holzkörper seinen Ursprung nimmt, und also stets mit diesem zusammenhängt, z. B. bei Weißdorn, Schlehenstrauch ꝛc.;

b) die Granne (arista), ein dünner, meist steifer und stechender Fortsatz, welcher sich vornehmlich auf den Blüthen der Gräser findet, z. B. beim Bartweizen, der Gerste ꝛc.;

c) der Stachel (aculeus), ein harter, stechender Auswuchs, der aus der Oberhaut der Pflanze entspringt und nur auf der Oberfläche aufsitzt, z. B. die Dornen bei den Rosen ꝛc.

3. Der Ueberzug oder die Bekleidung (indumentum seu vestimentum). Er begreift alle Theile, welche aus der Oberhaut entspringen und die verschiedenen äußern Organe bedecken. Hierher gehören:

a) die Haare (pili), dünne, röhrige, durchsichtige Fortsätze der Oberhaut;

b) die Borsten (setae), steife, dichte, undurchsichtige Fortsätze der Oberhaut;

c) die Stacheln, wenn sie dicht stehen, erscheinen auch als Bedeckung;

d) die Drüsen (glandulae), kugelige oder kopfförmige Fortsätze der Oberhaut, welche eigenthümliche Flüssigkeiten enthalten oder ausführen, z. B. beim Tabak 2c.;

e) die Warzen (verrucae), kugelige oder halbkugelige, zuweilen auch unregelmäßig gestaltete Erhabenheiten auf der Oberfläche der Pflanze, welche keinen eigenthümlichen Saft absondern.

Zu den Warzen gehört auch die Schwiele (callus) eine knorpelige Erhabenheit, wie die Schwiele an den Händen.

4. Die Anhängsel (appendices seu appendicula, wenn sie sehr klein sind), sind außerwesentliche Theile der Pflanzen, welche an ihren Organen vorkommen, und diesen gleichsam als überflüssige Fortsätze zugegeben zu sein scheinen.

§. 483.

Nimmt man auf die Bestimmung der einzelnen Pflanzentheile Rücksicht, so kann man dieselben in folgende Abtheilungen bringen:

1. Organe der Ernährung. Hierher gehören: die Wurzel, der Stamm und die Blätter.

2. Organe der Vermehrung. Hierher gehören: die Knospe, die Zwiebel, die Knollen, die Stecklinge, Ableger, das Pfropfreis und die Rindenhöckerchen oder Lenticellen.

3. Organe der Fortpflanzung. Hierher gehören: die Blüthe mit ihren wesentlichen und außerwesentlichen Theilen und die Frucht mit der Fruchthülle und dem Samen.

4. Accessorische Organe. Hierher gehören: die Stützen, die Waffen, der Ueberzug und die Anhängsel.

Physiographie.

§. 484.

Eine genaue Beschreibung der Kulturpflanzen findet man in: Bechstein's Forstbotanik, Gotha 1821; Metzger's europäischen Cerealien, Heidelberg 1824; Krause's Beschreibungen und Abbildungen der jetzt bekannten Getreidearten, Leipzig 1834—1837; Krause's Getreidebuche, Leipzig 1840; in Spenner's Handbuch der angewandten Botanik, Freiburg 1831, und in Noisette's Handbuche der Gartenkunst, aus dem Französischen von Sigwart, Stuttgart.

Für den Forstmann ist Bechstein, für den Landmann Krause und Spenner und für den Gärtner Noisette am brauchbarsten.

Werke über einzelne Pflanzenabtheilungen oder Pflanzen werden in den einzelnen Zweigen der speziellen Pflanzenkultur angeführt werden.

Wer die Flora Deutschlands studieren will, dem empfehlen wir Röhling's und Host's Floren.

Zweiter Abschnitt.

Anatomisch-physiologische Erkenntnisse.

Erstes Hauptstück.

Die Elementarorgane und ihre Lebensverhältnisse.

§. 485.

Sämmtliche Pflanzen bestehen aus überaus kleinen, nur mit Hilfe des Mikroskopes deutlich erkennbaren Theilchen, die man Elementarorgane nennt. Nach dem gegenwärtigen Stande der Pflanzenanatomie unterscheidet man in den Pflanzen zweierlei Elementarorgane: 1. Zellen und 2. Gefäße.

Die einfachsten Pflanzen (z. B. Schwämme, Flechten) enthalten bloß Zellen, und heißen deshalb Zellpflanzen; alle höher organisirten Gewächse (wozu unter andern alle unsere Bäume, Sträucher und Kräuter gehören) sind dagegen aus Zellen und aus Gefäßen zusammengesetzt, und führen den Namen Gefäßpflanzen.

§. 486.

Ursprünglich besitzen die Elementarorgane im Pflanzenreiche (wie im Thierreiche) die Form von kugeligen Bläschen, die aus einem überaus zarten, strukturlosen Häutchen gebildet sind, und einen tropfbar flüssigen Inhalt einschließen. Diese Bläschen nennt man Zellen (cellula Taf. 7, Fig. 21).

Von der anfänglichen Kugelform weichen die Zellen im ferneren Verlaufe des Lebens mannigfaltig ab. Der Grund davon ist theils in der jeder Zelle vorgezeichneten eigenthümlichen Wachsthumsweise, theils aber darin zu suchen, daß die Zellen sich nicht immer ungehindert entwickeln können. Es bestehen nämlich nur sehr wenige Pflanzen (wie z. B. der sogenannte rothe Schnee) aus einer einzigen Zelle; meistens treten sehr viele Zellen zur Bildung des Pflanzenleibes zusammen. Solche mit einander vereinigte Zellen beeinträchtigen sich erklärlicher Weise wäh-

rend des Wachsens durch ihren gegenseitigen Druck mehr oder minder in der ihnen ursprünglichen Form.

Eine Verbindung von ähnlich gestalteten Zellen bezeichnet man als Zellgewebe.

Mehrere Phytotomen haben die Zellen nach ihrer mannigfachen Form strenge unterschieden, und darnach denselben und den aus ihnen gebildeten Geweben eigene Namen beigelegt. Allein die Natur, die den Gesammtumriß der organischen Wesen von den starren, stereometrischen Gesetzen entfesselte, hat auch den Elementarorganen eine gewisse Formenfreiheit bewahrt, und wir sehen nicht nur die verschiedenen Gestalten der Zellen allmählig in einander übergehen, sondern bemerken an einer und derselben Pflanze in ganzen Gruppen von Zellen, die ihrer Lage und Funktion nach offenbar zu einem Gewebe zusammengehören, nicht immer ein strenges Einhalten einer bestimmten Form.

Eine scharfe Unterscheidung der Zellenformen ist demnach eine unnütze Speculation, und man kann sich füglich damit begnügen, dreierlei Arten von Zellen ihrer Gestalt nach zu unterscheiden, 1. solche, deren drei körperliche Dimensionen wenig von einander abweichen, parenchymatische Zellen, 2) solche, bei denen eine Dimension im Verhältniß zu den anderen verschwindend klein ist, tafelförmige Zellen und 3) solche, an denen eine Dimension bei Weitem vorwiegt, langgestreckte Zellen. Bei allen können die Wandungen abgerundet oder abgeplattet sein. Demgemäß gibt es auch drei Hauptformen des Zellgewebes: 1. Parenchym, (Taf. 7, Fig. 22, 23); 2) mauerförmiges Zellgewebe, (Fig. 24); 3. Fasergewebe, (Fig. 25, 26); aber selbst zwischen diesen sind keine scharfen Grenzen zu ziehen. Am häufigsten ist das Parenchym; es macht die Hauptmasse der Pflanzen aus, in welcher bei den höhern Pflanzen das Fasergewebe, meist mit Gefäßen zu Gefäßbündeln vereinigt, eingebettet ist, und die nach außen von mauerförmigem Zellgewebe (Oberhaut, epidermis) abgeschlossen wird.

§. 487.

Wenn die Zellen eines Gewebes auch noch so fest aneinander schließen, so erscheinen doch gewöhnlich die durch den gegenseitigen Druck erzeugten Kanten und Ecken abgerundet; dadurch entstehen Räume, die das ganze Pflanzengewebe zwischen den Zellen in der Gestalt unregelmäßiger, vielfach verzweigter Kanäle durchziehen und Zwischenzellengänge (Fig. 22, 23) genannt werden. Sie enthalten meist Luft und münden an der Peripherie oberirdischer Pflanzentheile in die eigenthümlich gebil-

deten Spaltöffnungen der Oberhaut (Fig. 27, 28). Bisweilen führen sie abgesonderte Stoffe, als ätherische Oele, Gummi, Balsam u. s. w.

§. 488.

Als Gefäße (vasa) bezeichnet man bei den Pflanzen jene Elementarorgane, die aus über einander stehenden Zellen dadurch entstehen, daß ihre Berührungswände allmälig aufgesaugt werden; sie stellen somit lange Schläuche dar, welche mit der Längenaxe der Pflanzentheile parallel laufen und in den Blättern durch Abgabe von Seitenzweigen das Adernetz derselben bilden.

Auf der Innenwand der ursprünglichen Haut der Zellen und Gefäße lagern sich im Verlaufe der Entwicklung Verdickungsschichten aus dem Zellinhalte (Zellsafte) ab, wodurch die Elementarorgane oft einen beträchtlichen Grad von Festigkeit und Zähigkeit erlangen. Diese Schichtenbildung erfolgt aber nicht gleichmäßig auf der Innenwand, sondern so, daß gewisse Stellen von ihr frei bleiben. Besonders auffallend ist dieser Vorgang bei den Gefäßen. Hier nehmen die Ablagerungsschichten die Form von Spiralen oder Ringen, oder eines Netzes an; deshalb unterscheidet man auch Spiralgefäße (Fig. 29 a, b); Ringgefäße (Fig. 29 c); netzförmige Gefäße (Fig. 30); sind bei den letzteren die von der Ablagerung frei bleibenden Stellen als feine auf die Axe des Gefäßes senkrechte Streifen zu sehen, so heißen sie Treppengänge (Fig. 32); bilden sie aber kleine Pünktchen, getüpfelte Gefäße (Fig. 31).

§. 489.

Außer diesen Gefäßen (auch Spiralgefäße im weiteren Wortsinne genannt) kommen bei gewissen Pflanzen noch andere, vielfach verzweigte Kanäle vor, die keine solchen unterbrochenen Verdickungsschichten zeigen. Man nennt sie nach ihrem Inhalte, der ein trüblicher, meist weißer oder gelber Saft ist, Milchsaftgefäße (Fig. 33). Ihre Entstehungsweise und ihre Verrichtung ist noch nicht hinreichend bekannt. Die Bewegung ihres Inhaltes aber, die man mit der Circulation des Blutes bei den Thieren verglichen und Cyclose genannt hat, ist durchaus keine vitale, sondern wird durch mechanische Einwirkung (Verletzung, Druck) hervorgerufen.

§. 490.

Die Zellen, Spiral- und Milchgefäße sind die — dem Wesen nach von einander nicht verschiedenen — Organe, durch welche die Lebens-

kraft der Pflanzen unter Einfluß von Wärme, Licht und Luft wirkt, und aus Wasser und andern Körpern nicht bloß gleichartige Organe, sondern auch andere mannigfaltige Produkte (Bestandtheile der Pflanzen) zu Tage fördert.

Die Membrane sämmtlicher Elementarorgane ist aus einem und demselben Stoffe (Zellulose genannt), welche aus $C_{24}\ H_{42}\ O_{21}$ zusammengesetzt ist, gebildet.

Nach unseren jetzigen Kenntnissen ist es gänzlich unbekannt, woher es kommt, daß Zellen, die weder in ihrer Form, noch in der chemischen Zusammensetzung ihrer Membrane eine bemerkbare Verschiedenheit zeigen, doch auffallend verschiedenen Zellsaft in sich erzeugen. Denn so wie die Zelle der Isembartbirne gestaltet und aus $C_{24}\ H_{42}\ O_{21}$ zusammengesetzt ist, eben so sind auch die Zellen des wilden Birnbaumes gestaltet und zusammengesetzt; und doch vereinigen die erstern Zellen denselben Saft zu einem edlen Produkt — der Isembartbirn —, während die letztern unter ganz gleichen Verhältnissen nur eine Holzbirn erzeugen.

§. 491.

Die Körper, aus welchen die Lebenskraft eine Zelle oder das Grundorgan, in welchem sich die ersten Spuren der Lebensthätigkeit offenbaren, bildet, sind: Stärke, Zucker, Gummi und Schleim (stickstoffhältiger) [1]).

Die Art und Weise, wie die Lebenskraft unter Einfluß der Imponderabilien verfährt, um aus den eben angeführten Stoffen das Grundorgan zu bilden, ist ein Gegenstand, über welchen die Gegenwart keine Aufschlüsse zu ertheilen vermag. Es ist eine unläugbare Thatsache, daß die Lebenskraft ohne Dasein von Stärke, Zucker, Gummi und Schleim weder beginnen noch fortbestehen kann, und daher ist die Lebensthätigkeit fortwährend auf die Erzeugung und Ablagerung dieser Grundkörper gerichtet. Die Ablagerung geschieht in Samen und Keim zum Behuf eines neuen individuellen Lebens, und in Stamm und Wurzel zur Fortsetzung der Lebensthätigkeit eines bereits bestehenden Individuums. Je mehr vollkommene Grundstoffe abgelagert werden, desto vollkommener sind die Erscheinungen des Lebens.

§. 492.

Da die Lebenskraft weder einzelne Elementarstoffe selbst erzeugen,

---

[1]) Schleiden's Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik, Leipzig 1842, S. 191. — Dieses Werk behandelt den Gegenstand mit der größten wissenschaftlichen Strenge.

noch einen Elementarstoff in einen andern umzuwandeln vermag, so muß ihr das Verarbeitungsmaterial gereicht werden.

Hier entstehen vor Allem die Fragen:

Welche Körper erscheinen zur Bildung der Grundstoffe, durch welche die Lebensthätigkeit bedingt ist, nothwendig? In welchem Aggregationszustand müssen sich dieselben befinden, um von den Grundorganen aufgenommen zu werden? Und auf welche Art wird die Aufnahme bewerkstelliget?

1. Die einfachen Stoffe, aus welchen Stärke, Zucker, Gummi und Schleim bestehen, sind: Sauer-, Wasser-, Kohlen- und Stickstoff; und daher müssen gewisse chemische Verbindungen, welche einen oder mehrere dieser Elementarstoffe enthalten, als das Material angesehen werden, aus welchem die Lebenskraft auf eine bisher unerklärbare Art die erwähnten Grundstoffe zu erzeugen vermag.

Daß eine Bewegung in dem aufgenommenen Material und eine Reaktion des Zellenhäutchens auf das bewegte Material stattfinden muß, ist einleuchtend, da ohne Bewegung und Reaktion kein Leben als Wahrnehmung bestehen kann.

Welche von den aufgenommenen Verbindungen aber zu dem einen oder dem andern Grundstoffe verwendet, wie sie weiter mit einander verbunden oder getrennt werden, das sind Dinge, welche sich nach den gegenwärtigen chemisch-physiologischen Erkenntnissen nicht genügend erklären lassen [1]).

---

[1]) Es würde zu keinem praktischen Zwecke führen, wollte ich hier die verschiedenen Ansichten über die Bildung der Zellulose, des Inulins, des Zuckers, der Stärke, der Säuren 2c. anführen.

Wer sich mit der Verschiedenheit dieser Ansichten bekannt machen will, dem empfehlen wir Geubel's physiologische Chemie, Frankfurt 1845, welche neben vielen trefflichen Gedanken noch das Verdienst hat, die verschiedenen Ansichten zusammengestellt zu haben.

Nur muß man in diesem Werke von den naturphilosophischen Betrachtungen abstrahiren, welche, in Ermanglung von zureichenden Thatsachen die Erkenntnisse nicht fördern, sondern nur verwirren.

Man kann über die Natur erst dann gesund zu philosophiren anfangen, wenn die Natur in jeder Beziehung zureichend untersucht worden ist. Ohne diese Untersuchung ermangeln die naturphilosophischen Betrachtungen jeder soliden Grundlage.

Der Weg vom Besondern zum Allgemeinen ist der wahre; und der Weg vom Allgemeinen zum Besondern kann erst dann eingeschlagen werden, wenn das Besondere, in allen seinen Beziehungen geprüft, zur Allgemeinheit erhoben werden kann.

2. Da die Zellen oder Grundorgane der Lebensthätigkeit von dünnen, vollkommen geschlossenen Häutchen, ohne besondere Oeffnungen oder Eingänge, umgeben sind, so müssen sie einerseits besondere physikalische Eigenschaften besitzen und andererseits muß sich das Verarbeitungsmaterial entweder in einem tropfbarflüssigen oder ausdehnsamen Zustande befinden, wenn es durch die Zellenhaut in die Zelle gelangen soll.

Feste, unlösbare Körper können in die Zellen nicht dringen, und daher auch nicht als Verarbeitungsmaterial der Pflanzen angesehen werden.

3. Das Eindringen der Flüssigkeiten in die Zellen wird gegenwärtig nach der Erfahrung erklärt, nach welcher eine Haut, welche eine konsistente Flüssigkeit einschließt, eine weniger dichte Flüssigkeit, die mit ihr von außen in Berührung kommt, absorbirt und ihren Inhalt verdünnt.

Dieses Absorbiren oder Einströmen in die Pflanzentheile nennt Dutrochet die Endosmose [1]).

Ist der spezifisch schwerere Inhalt (Zucker, Gummi und Schleim) einer Zelle mit der spezifisch leichtern, aufgenommenen Flüssigkeit vermischt, so tritt ein Theil von der Mischung der Zelle aus, welchen Austritt (oder Ausströmen) Dutrochet die Exosmose nennt, und welche als eine nothwendige Folge der Endosmose erscheint.

§. 493.

Nach allen Erfahrungen erfolgt die Aufnahme desto vollkommener, je größer die Differenz im spezifischen Gewichte zwischen dem Inhalte der Zelle und der aufzunehmenden Flüssigkeit ist [2]). Ist diese Differenz sehr gering, oder ist die aufzunehmende Flüssigkeit sogar spezifisch schwerer als der Inhalt der Zellen, so erfolgt nicht nur keine Aufnahme, sondern die Pflanzen fangen an zu kränkeln, selbst wenn die gelösten Körper, wie z. B. Zucker, Gummi ꝛc. als Nahrungsstoffe für die Pflanzen erscheinen, weil durch sie die Wirksamkeit der Zellenmembran aufgehoben, oder der Durchgang verhindert wird, wie solches die Versuche von Davy, nach welchen die angeführten Körper nachtheilig wirkten, sobald sie nicht wenigstens mit 200 pt. Wasser verdünnt waren, deutlich lehren [3]).

---

[1]) L'agent immediat du Mouvement vital dévoilé dans sa nature etc. par Dutrochet, Paris 1826, und Schleiden a. a. O. B. 1, S. 240.

[2]) Chemische Untersuchungen über die Vegetation von de Saussure, deutsch von Voigt, Leipzig 1805, Seite 228, und die Statik des Landbaues S. 42.

[3]) Davy's Elemente der Agrikulturchemie. Deutsch von Wolff, Berlin 1814,

§. 494.

Die Zellenmembran nimmt die gelösten Körper ohne Auswahl auf, und die Differenz in den Mengen der verschiedenen, aufgenommenen Lösungen, beruht einzig und allein in dem Grade ihrer Concentration [1]).

Wenn also einige Pflanzenphysiologen, wie z. B. Daubeny, den Pflanzen ein Auswahlvermögen der Nahrungsstoffe zuschreiben, so muß der Grund ihrer Ansicht darin gesucht werden, daß die eine Lösung zur Aufnahme geeigneter erscheint als die andere, und daß nach Verschiedenheit der Pflanzenmembran von einer und derselben Lösung durch eine Species mehr, durch eine zweite weniger und durch eine dritte gar nichts aufgenommen wird. — Auf dieser Verschiedenheit der Pflanzenzellen beruht zum Theil der Fruchtwechsel oder die Wahl der nach einander zu kultivirenden Pflanzen [2]).

S. 305. In der Schweiz werden bei der Güllenbereitung 300—600 pt. Wasser mit den Exkrementen vermengt. Dichte Güllen wirken nachtheilig, wenn sie nicht durch die Feuchtigkeit des Bodens diluirt werden. (Tschiffeli a. a. O.) Wenn nun Chemiker oder Pflanzenphysiologen mit Humusextrakt Versuche anstellen, und ungünstige Resultate erhalten, aus welchen sie die Schlußfolgerung ziehen, daß der Humusextrakt nicht als Nahrung der Pflanzen angesehen werden kann, weil er eine schädliche Wirkung bei ihren Versuchen hervorgebracht hat, so ist diese Schlußfolgerung durchaus falsch, indem der Grund dieses schädlichen Einflusses oder des indifferenten Verhaltens in der Concentration der angewendeten Lösung oder in dem unnatürlichen Standorte, welcher den Versuchspflanzen so häufig angewiesen wird, begründet erscheinen kann, und in der Regel auch begründet erscheint.

[1]) Wer sich mit dem Detail der Thatsachen vertraut machen will, auf welchen die Behauptung beruht, daß die Pflanzen keine Wahl unter den dargereichten Lösungen treffen, den verweisen wir auf die Untersuchungen von de Saussüre a. a. O. S. 228; John, seine Preisschrift; Hopff, in Kastner's Archiv B. 7, S. 17 und B. 15, S. 331; Marcet, in den Annales de Chimie et Phys. T. 29. p. 200; Zeller, im Jahrb. für Chemie und Physik B. 20, S. 54, Göppert, in Berzelius Jahrb. B. 8, S. 54, und Vogel in Erdmann's Journ. B. 25, S. 209. Aus allen diesen Untersuchungen und insbesondere aus denen von Vogl geht mit Evidenz hervor, daß die Pflanzen eben so gut die Gifte, wie die vorzüglichsten Nahrungsstoffe ohne alle Auswahl aufnehmen.

[2]) Ueber das Verhältniß der verschiedenen Zellen zu den verschiedenen Lösungen wissen wir gegenwärtig nichts Zuverlässiges, obgleich dieses Verhältniß in Beziehung auf die Ernährung der Pflanzen von der höchsten Wichtigkeit ist. Aus der Praxis wissen wir so viel, daß gewisse Pflanzen, wie z. B. der Mais, die Bohnen, der Hanf ꝛc. sehr viel frischen Mist, also mehr concentrirte Lösungen sehr gut vertragen, während andere dabei von Krankheiten befallen werden. Die Zellenmembranen sind wahrscheinlich bei den verschiedenen (richtig bestimmten) Arten oder wenigstens bei den verschiedenen Pflanzenfamilien verschieden; allein über diese Verschiedenheit vermag

§. 495.

Da sehr verdünnte oder diluirte Lösungen am leichtesten von der Zellenmembran aufgenommen werden, so erscheinen auch jene Verbindungen von Elementarstoffen (Sauer=, Wasser=, Kohlen=, Stickstoff und Schwefel) als die wirksamsten bei der Ernährung der Pflanzen, durch welche keine concentrirten Lösungen im Wasser gebildet, und die in Gasform vom letztern aufgenommen werden.

Hierher gehören: Kohlensäure, Ammoniak, geschwefeltes, gekohltes und gephosphortes Wasserstoffgas; und die Erfahrung lehrt auch direkt, daß alle diese Körper die Vegetation befördern (§. 272) [1].

§. 496.

Die Lösungen, welche von den Zellen aufgenommen werden, bilden das Verarbeitungsmaterial der Pflanzen, und da das Wasser das am allgemeinsten verbreitete und zugleich das einzige natürliche Lösungsmittel ist, so bildet es nicht nur die Grundlage des Verarbeitungsmaterials, sondern auch die Bedingung, daß andere Körper als Verarbeitungsmaterial der Pflanzen erscheinen können.

Daher muß das Wasser als die Grundlage einer kräftigen Vegetation angesehen werden.

§. 497.

In den Lösungen, welche den Pflanzen im Haushalte der Natur als Verarbeitungsmaterial dargeboten werden, lassen sich zwei Arten von Verbindungen unterscheiden, und zwar: erstens solche Verbindungen, welche einen oder mehrere jener Elementarstoffe enthalten, aus welchen die Lebenskraft ihre eigenthümlichen Produkte zu Tage fördert.

Hierher gehören vorzugsweise die §. 273 angeführten Verbindungen.

Diese Art von Verbindungen bildet das eigentliche Verarbeitungs= oder Nahrungsmaterial oder Dünger im strengsten Sinne des Wortes.

Bei den Schmarotzerpflanzen sind die Säfte anderer Pflanzen das Verarbeitungsmaterial [2]).

---

die Physiologie nicht nur nichts anzuführen, sondern sie behauptet vielmehr eine vollkommene Gleichheit unter den Pflanzenzellen. — Die Zellenmembran des Schachtelhalmes ist sicherlich anders beschaffen, als die Zellenmembran irgend einer andern Pflanze, denn sonst könnte derselbe unmöglich so viel Kieselerde aufweisen, wenn er gleich neben der letztern oft kaum Spuren von Kieselerde zeigenden Pflanze gewachsen ist.

[1]) Davy's Elemente der Agrikulturchemie, S. 347.

[2]) Manche Physiologen behaupten, daß die Pflanzen nur anorganische Verbin=

Die andere Art von Verbindungen erstreckt sich auf alle Körper, welche keine Elementarstoffe der Pflanzenprodukte enthalten, und die mit dem Wasser oder Wasserdunst in die Zellen gelangen, ohne der Lebenskraft zum Verarbeitungsmaterial zu dienen. Hierher gehören die Erden, fixen Alkalien, Eisen- und Manganoxyde, und überhaupt alle jene Körper, welche die Asche oder die unorganische Seite der Pflanzen bilden. (§. 143 und 254).

§. 498.

Sind die von der ursprünglichen oder Mutterzelle aufgenommenen Lösungen so weit verarbeitet, daß dieselben lebensfähig, d. h. zur Bildung neuer Zellen geeignet erscheinen, so werden sie Bildungssaft oder Cambium genannt. Die Vermehrung der Zellen geschieht:

a) durch Erzeugung neuer (Tochter-) Zellen in dem Innern der Mutterzelle, welche bei ihrer allmäligen Vergrößerung die Mutterzelle zerstören und resorbiren, und

b) durch Theilung der Mutterzelle, indem durch Entstehung von Zwischenwänden die Mutterzelle in mehrere kleinere Zellen getheilt wird, welche sich vergrößern und abermals durch Zwischenwände getheilt werden.

Schleiden [1]) sieht die erste Art, Endlicher [2]), Mohl [3]) und andere Physiologen betrachten die zweite Art der Zellenvermehrung als das Grundgesetz im Pflanzenreiche [4]).

---

bungen als Nahrung aufnehmen, und bedenken nicht, daß sich die vielen Schmarotzerpflanzen nur mit organischen Verbindungen ernähren. — Der Gährungs-, Faulungs- und Verwesungsprozeß hat allerdings im Haushalte der Natur die Bestimmung, solche Verbindungen zu erzeugen, welche den Pflanzen zur Nahrung dienen, also todte organische Körper von Neuem der Lebensthätigkeit zu unterwerfen; allein die Wahrnehmung bei Schmarotzerpflanzen und komparative Versuche, nach welchen sehr verdünnte Zuckerlösungen günstig auf die Vegetation eingewirkt haben, lehren auf das unzweideutigste, daß organische Verbindungen, wie z. B. die Humussäure, als Nahrungsmittel für die Pflanzen erscheinen.

[1]) A. a. O. B. 1, S. 267, wo es heißt: „Der Prozeß der Fortpflanzung der Zelle durch Bildung neuer Zellen in ihrem Innern ist allgemeines Gesetz für die Pflanzenwelt und die Grundlage für die Entstehung des Zellengewebes."

[2]) Grundzüge der Botanik, Wien 1843, S. 34, wo es heißt: Die merismatische (durch Theilung) Zellenbildung ist die allgemeine Form der Zellenbildung.

[3]) H. Mohl hat auch die zweite Art der Zellenvermehrung bei den Cryptogamen nachgewiesen. (Ueber Vermehrung der Pflanzenzelle durch Theilung; Tübingen 1835).

[4]) So wie bei der propagatio aequivoca selbstständige Zellen entstehen, eben so können auch aus dem, aus den Zellen ausgetretenen Cambium neue Zellen derselben

Durch die Vermehrung der Zellen wird die Masse des Bestehenden vergrößert, also der Wachsthum im strengsten Sinne des Wortes bedingt. Erweitern sich bloß die entstandenen Zellen und werden zugleich ihre Wände verdickt, verholzt, so wird dadurch auch die Masse des Pflanzenkörpers vermehrt, welche Art der Vermehrung man jedoch mit dem Worte Ausbildung (Reife des Holzes) zu bezeichnen pflegt.

§. 499.

Da die Bildung neuer Zellen aus dem Cambium erfolgt, so ist auch das Cambium die Grundbedingung des Wachsens der Pflanzen; welches als Inhalt der Mutterzellen oder Zellensaft außer Wasser, Stärke, Zucker, Gummi und Pflanzenschleim (die zur Erzeugung einer neuen Zelle absolut nothwendigen Körper) auch noch andere Verbindungen enthält, welche ebenfalls als Resultate des Lebens erscheinen, und zum Haushalte sowohl der Pflanzen als der Thiere gehören.

Diese Verbindungen werden nach der Aehnlichkeit, welche sie mit anorganischen Körpern besitzen, in indifferente Stoffe, Säuren und Alkaloide eingetheilt, und in der Chemie der Pflanzen näher betrachtet werden.

§. 500.

Was das Verhältniß der Grundstoffe im Zellensafte oder Cambium anbelangt, so ist dasselbe sehr verschieden, und die Erfahrung lehrt, daß der Gehalt an Wasser bei Wasser- und Sumpfpflanzen am größten, bei den Schmarotzerpflanzen am geringsten, und bei den Pflanzen des trockenen Bodens gleichsam als das Mittel von beiden erscheint.

Ferner hat die Erfahrung dargethan, daß der Bildungssaft desto weniger zur Erzeugung des Samens geeignet erscheint, je wässriger derselbe ist, und daß ein wässriger roher Saft als die nächste Ursache der sogenannten Wassertriebe oder Räuber bei den Bäumen angesehen werden muß.

Wird den Pflanzen zu viel Wasser, besonders zur Zeit der Reife ihrer Früchte, zugeführt, dann wird nicht nur die eben angeführte Erscheinung veranlaßt, sondern man bemerkt ferner:

a) eine geringere Quantität der Früchte,

Art entstehen, ohne an den innern Raum oder das Einschnüren der Mutterzellen gebunden zu sein. (Unger Grundzüge der Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Wien 1846.) Diesemnach wären drei Arten der Zellenvermehrung zu unterscheiden: a) innere, b) äußere Brutzellen und c) Theilungszellen.

b) ein Abfallen derselben, und

c) ein Gelbwerden der Blätter [1]).

§. 501.

Die aufgenommenen Lösungen werden mit dem Inhalte der Zellen vermischt, verarbeitet und mittelst der Endosmose und Exosmose fortbewegt, wobei sie in dem Verhältnisse an Dichte zunehmen, in welchem sie weiter fortbewegt werden. Diese einfache und auf der Analogie der Thierhäute gestützte Theorie über Saftbewegung ist jedoch nicht im Stande die außerordentliche Geschwindigkeit, mit welcher sich die von den Wurzelzellen im Frühjahr aufgenommenen Lösungen durch den Stamm fortbewegen, mittelst der Endosmose und Exosmose allein zu erklären, und daher sieht die Praxis die langgestreckten Zellen (Röhren und Spiralgefäße) als diejenigen Organe an, durch welche diese Lösungen in den Pflanzen mit großer Geschwindigkeit fortbewegt werden, und betrachtet die Lebenskraft als die letzte Ursache dieser außerordentlichen Geschwindigkeit [2]).

Diesem nach haben die langgestreckten Zellen die Bestimmung, die von den Zellen absorbirten und mit ihrem Inhalte vermischten Lösungen aufzunehmen und den höhern Theilen des Pflanzenkörpers zuzuführen.

§. 502.

Der durch die langgestreckten Zellen und Gefäße aufsteigende rohe Saft strömt mit großer Geschwindigkeit zu den Knospen, um diese zu entwickeln, ohne noch Lebens- oder Bildungsfähigkeit zu besitzen, da sich die Knospen ins bloße Wasser gesteckt, oder in einen feuchten Boden gelegt, eben so entwickeln, wie beim Einwirken des rohen Frühlingssaftes.

Dieser Saft wird erst dann bildungsfähig, nachdem er von den Zellen aufgenommen und verarbeitet worden ist.

---

[1]) Wer Obstbäume und Reben auf einem feuchten Boden anpflanzt, bekommt wenig und schlechte Früchte. Maulbeerbäume liefern bei zu nassem Boden ein gelbes Laub, und das Steinobst bleibt unfruchtbar.

Weitere interessante Thatsachen über den schädlichen Einfluß des zu vielen Wassers auf die Fruchtbildung findet man in Lindley's Theorie der Gartenkunde. Deutsch von Treviranus, Erlangen 1843, S. 129 ꝛc.

[2]) Eine genügende Erklärung der Saftbewegung ist bisher noch nicht aufgestellt worden. Capillarität, Elektricität, Contraktion, Expansion und Lebenskraft (Seele der Naturphilosophen zum Theil) sind die Anhaltspunkte, um welche sich alle bisherigen Erklärungen bewegen.

Daher können die langgestreckten Zellen als die Saftleitungs-, und die übrigen Zellen als die Verarbeitungsorgane angesehen werden [1]).

§. 503.

Der in den Zellen bearbeitete Saft wird durch eine bedeutende Einwirkung der Luft und der Imponderabilien der Art vollkommen zubereitet, daß er zur Erhaltung und Vervielfältigung des individuellen Lebens geeignet erscheint, und daher nennt man den so zubereiteten Saft Lebenssaft [2]).

Zweites Hauptstück.

Verrichtungen der einzelnen Pflanzentheile rücksichtlich ihrer Ernährung.

§. 504.

Die Pflanzentheile, durch welche die Aufnahme löslicher Stoffe erfolgt, sind vorzugsweise die Wurzeln und die Blätter.

Die Einsaugung geschieht durch die Enden der Wurzel.

Werden diese verletzt, wie es beim Ausheben und Uebersetzen der Pflanzen jedesmal geschieht, so kann früher keine Einsaugung erfolgen, bis nicht neue Wurzelfasern gebildet worden sind, wie man sich hievon bei verpflanzten Runkelrüben insbesondere überzeugen kann [3]).

---

[1]) Diese Erscheinungen zeigen sich bei der Rebe im Frühjahre am auffallendsten. Das Thränenwasser des Weinstockes enthält nur Spuren von Kalk- und Kieselerde, und seine Menge beträgt so viel, daß in 4—6 Stunden Röhren von 4—5′ Länge und ½—1″ Durchmesser mit demselben gefüllt werden.

[2]) Diese allgemeinen Andeutungen über die Verrichtungen der einzelnen Pflanzenorgane mögen hier genügen, da zu einer vollständigen Anatomie und Physiologie der Pflanzen erst die erforderlichen Untersuchungen vorgenommen werden müssen, wie aus Schleiden's Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik zur Genüge erhellet.

[3]) Jeder praktische Landmann weiß, daß eine jede übersetzte Pflanze eine geraume Zeit mit ihrem Wachsthum in Stockung geräth, und diese Stockung dauert so lange, so lange die Pflanzen nicht neue Wurzelfasern gebildet haben. Besonders lang stockt das Wachsthum bei Pflanzen, welche wenig Stärkmehl enthalten, wie z. B. die Nadelhölzer, welche in einem höhern Alter übersetzt werden und früher auf einem mageren Boden aufgezogen worden sind. Es ist eine Erbsünde, die sich von Generation zu Generation vererbt, indem man vorschreibt, daß die Pflanzschulen auf einem

§. 505.

Da die Wurzel das vorzüglichste Organ der Ernährung ist, so ist die Lebenskraft gleich bei dem Keimen bemüht, dieses Organ vorzugsweise zu entwickeln, und daher sieht man, daß bei allen Kulturpflanzen und insbesondere bei den forstwirthschaftlichen die Wurzelbildung in der ersten Lebensperiode die Kronenbildung weit übertrifft.

Da bei dem jedesmaligen Uebersetzen der Pflanzen neue Wurzeln gebildet werden müssen, wenn die Pflanzen greifen sollen, so hat man in dem Uebersetzen ein Mittel, um eine stärkere Wurzelkrone zu erzeugen, und daher haben Hartig, Burgsdorf, Diel u. A. vorgeschlagen, die Pflanzen aus ihren Samenschulen einmal zu übersetzen, bevor sie in ihren bestimmten Standort verpflanzt werden, um ihnen eine starke Bewurzelung zu verschaffen [1]).

Durch ein scharfes Einstutzen der Wurzel wird ihre Bildung befördert, weil, wie die Folge nachweisen wird, der Saftzufluß zu den verletzten Theilen gesteigert und die Absorption aus dem Boden befördert wird [2]).

---

magern Boden angelegt werden sollen, weil dann die in einen bessern Boden übersetzten Bäumchen sehr freudig wachsen.

Diese Vorschrift wäre ganz richtig, wenn die Pflanze aus einem schlechten Boden auch einen entsprechenden Mund und Magen in den guten Boden zur Aufnahme der vielen Nahrung mitbringen würde. Allein da ihre Zellen auf dem magern Boden sehr klein und gedrängt bleiben, so leiden sie gewöhnlich in ihrem neuen kräftigen Standorte an Unverdaulichkeit und das Nichtgreifen, der Brand und der Saftfluß sind dann häufige Erscheinungen, welche die Unverdaulichkeit begleiten.

[1]) Verhandlungen des Gartenbauvereins in Preußen B. 1, S. 56.

Bei den verpflanzten Runkelrüben beträgt der Abfall an Wurzelfasern 12 pt., während sich derselbe bei den nicht verpflanzten bloß auf 5 pt. beläuft. (Amtsbericht über die allgem. Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe zu Brünn, Ollmütz 1840, S. 541.)

[2]) Dies ist der rationelle Grund des jedesmaligen Einstutzens der Wurzel bei zu versetzenden Pflanzen. Daß durch das scharfe Abschneiden der Wurzel zugleich die Absorption befördert wird, lehren vielseitige Versuche, nach welchen Pflanzen, selbst in den heftigsten Giften, wie z. B. Blausäure, nicht sogleich getödtet werden, wenn sie mit unverletzten Wurzeln in dieselben eingetaucht werden.

Uebrigens wird das Einstutzen der Wurzeln auch aus dem Grunde vorgenommen, um einerseits die schadschaften zersplitterten Theile, welche leicht in Fäulniß übergehen, zu beseitigen, und andererseits, um ein entsprechendes Verhältniß zwischen der Krone und dem Wurzelstocke festzustellen, und die Ausdünstung bei der Krone zu vermindern, mithin die Wurzel länger frisch zu erhalten.

§. 506.

Die Verrichtungen der Wurzel sind vorzugsweise durch einen entsprechenden Grad von Wärme und Feuchtigkeit des Bodens bedingt. Ist der Boden naß und kalt, dann findet bei den meisten Kulturpflanzen eine kümmerliche Vegetation statt: die Blatt- und Holzbildung ist vorherrschend, der Ansatz von Früchten erfolgt entweder gar nicht oder sehr spärlich, die Früchte sind unvollkommen und fallen meistens vor ihrer Reife ab. — Hat dagegen der Boden eine höhere Temperatur als die Atmosphäre, und ist er nur mäßig feucht und zugleich locker, dann findet die kräftigste Vegetation statt, der Boden mag welcher Gebirgsformation immer angehören [1]).

§. 507.

Das zweite vorzüglichste Organ der Aufnahme von löslichen Stoffen sind die Blätter und blattartigen Gebilde.

Durch die Blätter werden vorzugsweise gas- und dunstförmige Körper, welche in der Atmosphäre vorkommen, aufgenommen.

Ob die Blätter tropfbarflüssige Körper, wie z. B. das Wasser aufnehmen, darüber sind die Pflanzenphysiologen nicht einig. De Candolle [2]) stellt eine solche Aufnahme in Abrede, während Link [3]) das Gegentheil behauptet.

Betrachtet man die Vegetation in den Sandwüsten von Asien und Afrika, wo Monate lang kein Regen fällt, und wo niemals eine Thaubildung stattfindet, so sollte man zu der Annahme berechtiget sein, daß die Aufnahme durch die Blätter vorzugsweise auf die gas- und dunstförmigen Körper der Atmosphäre beschränkt erscheint. — Allein nach dem was über die Aufnahme der Zellenmembran gesagt wurde, so wie nach

---

[1]) Die ganze Kunst der Treiberei beruht auf der Erzeugung eines warmen und trockenen Bodens, welcher fortwährend etwas feucht erhalten werden muß, wenn die Pflanzen schnell und kräftig wachsen sollen. Da der Pferdemist bei der Gährung die meiste Wärme entwickelt und den Boden zugleich stark lockert, so wird derselbe bei der Treiberei — gewöhnlich schichtenweise mit Laub vermengt — am häufigsten angewendet.

Bevor unser Planet so stark abgekühlt war, wie jetzt, mußte die Vegetation viel kräftiger gewesen sein.

[2]) Pflanzenphysiologie, S. 126.

[3]) Link in den Verhandlungen der naturhistorischen Freunde, Berlin B. 1, H. 6, S. 396.

den direkten Versuchen Burnett's [1]) ist es außer allen Zweifel gestellt, daß das Wasser auch in einem tropfbar flüssigen Zustande von den Blättern aufgenommen wird.

Die Aufnahme durch die Blätter erfolgt vorzugsweise in der Nacht, besonders wenn die Differenz zwischen der Temperatur der Nacht und des Tages bedeutend ist, weil in diesem Falle die Condensation der Dünste in der Nacht und die Ausscheidung der Transpiration am Tage befördert wird.

Daher findet man in allen jenen Ländern eine so üppige Vegetation, in welchen kühle Nächte mit warmen Tagen abwechseln [2]).

Unter den Körpern, die von den Blättern in der Nacht und bei gewöhnlicher Schattenbeleuchtung mit dem Wasser aufgenommen werden, ist vorzugsweise Sauerstoff zu nennen.

Die Menge des Wassers, welches die Blätter theils unmittelbar, theils mittelbar aus dem Boden durch die Wurzel aufnehmen und zurückhalten, ist sehr verschieden [3]) und die Menge der aufgenommenen Körper überhaupt hängt von der Beschaffenheit und dem Umfange der Blätter und von der Beschaffenheit der Atmosphäre und des Bodens ab. Je fleischiger und umfangreicher die Blätter, je feuchter die Atmosphäre und je trockener der Boden sind, desto mehr wird von den Blättern aufgenommen.

Nach Schübler beträgt der Wassergehalt der Blätter 54 bis 98 pt. ihres Gewichtes [4]).

§. 508.

Zu den im direkten Sonnenlichte durch die Blätter ausgeschiedenen Körpern gehören: Wasserdünste, Sauerstoff und in sehr vielen Fällen Stickstoff (also atmosphärische Luft).

---

[1]) Nach Burnett nahm ein Blatt von der Sonnenblume in 4 Stunden 25 Gran Wasser auf (Meyen's Pflanzenphysiologie, B. 2, S. 118.)

[2]) Die Aufnahme der Stoffe ist vorzugsweise durch die Transpiration bedingt. Wird am Tage der Inhalt der Zellen durch die Ausdünstung bedeutend vermindert, so nehmen die Pflanzen in der Nacht, wo die Transpiration aufgehört hat, viel auf, und umgekehrt.

[3]) Nach Woodward hat eine Münze von 28½ Gran in 77 Tagen 3004 Gran Regenwasser verschluckt; während das verschluckte Wasser bei einem Versuch mit Quellwasser nur 2558 Gran betrug. (Correspond.-Blatt, B. 5, S. 203.)

[4]) Poggendorf's Annal., B. 10, S. 561.

Durch die übrigen, nicht grünen Pflanzentheile wird Kohlensäure zu jeder Zeit ausgeschieden [1]).

Die Menge des in 24 Stunden verdunsteten Wassers beträgt nach Schübler 13—85 pt. des Wassergehaltes und 17—60 pt. des Blattgewichtes [2]).

Uebrigens verdunsten die Blätter desto mehr Wasser, je jünger sie sind, und daher erfordern die Pflanzen in der Jugend weit mehr Feuchtigkeit im Boden, als in einem vorgerückten Alter. Wird den ältern Pflanzen, besonders zur Zeit der Blüthe und der Fruchtreife, zu viel Wasser durch den Boden zugeführt, und die Witterung ist nicht sehr warm und windig, dann werden ihre Säfte zu wässerig und zur Ausbildung der Frucht nicht geeignet.

§. 509.

Was das Verhältniß des aufgenommenen Wassers zu dem transpirirten (verdunsteten) anbelangt, so läßt sich dasselbe im Allgemeinen durch Zahlen nicht bestimmen, da es durch so viele Einflüsse, als: die Beschaffenheit der Pflanzen, des Klima und des Bodens, bedingt ist [3]). So viel ist gewiß, daß weit mehr Wasser aufgenommen, als transpirirt, also daß ein Theil des Wassers zur Assimilation der Pflanzen verwendet wird.

Was den unter der Einwirkung des Lichtes ausgeschiedenen Sauerstoff anbelangt, so sind die Pflanzenphysiologen und Chemiker nicht einig, ob derselbe mit dem aus der Atmosphäre absorbirten vollkommen übereinstimme, ob er nicht ein reines Produkt der Zersetzung oder Desoxydation der aufgenommenen Kohlensäure sei, oder ob er nicht auch zum Theil von dem Sauerstoffe des zerlegten Wassers herrühre. Faßt man die seit Pristley bis auf den heutigen Tag hierüber gemachten Beobachtungen und angestellten Untersuchungen zusammen, so lassen sich aus denselben folgende, wahrscheinliche Ansichten aufstellen:

---

[1]) Physikalisch-chemische Untersuchungen über die Athmung der Pflanzen von Grischow, Leipzig 1819, S. 102.

[2]) Verhandlungen der preuß. Gartenbaug., B. 7, S. 66.

[3]) Nach Senebier war dieses Verhältniß bei der Mentha piperita wie 15 : 10 oder 3 : 2 (Phys. veget. T. IV. p. 73).

Nach Burnett hat ein Sonnenblumenblatt in 4 Stunden 25 Gran Wasser aufgenommen, und 20½ Gran transpirirt, also 4½ Gran assimilirt.

Eine detaillirte Berechnung über die Menge des assimilirten Wassers bei den Kulturpflanzen findet man in meiner Statik, S. 52.

1. Der ausgeschiedene Sauerstoff rührt zum größten Theil von dem in der Nacht aufgenommenen Sauerstoffe her [1]).
2. Die Ausscheidung des Sauerstoffes ist eine reine Folge von der Einwirkung des Lichtes.
3. Die Pflanzen verwenden die Kohlensäure als solche zur Erzeugung ihrer Produkte, ohne dieselbe früher zu zersetzen [2]).
4. Die Pflanzen assimiliren das nicht transpirirte Wasser als solches, versorgen sich dadurch in den meisten Fällen mit Sauer- und Wasserstoff, und zerlegen nur so viel Wasser als sie bedürfen, um den Bedarf an Wasserstoff bei jenen Verbindungen, Pflanzenprodukten zu decken, bei welchen dieser Elementarstoff in einer größern Menge vorkommt, als im Wasser.

Zu diesen Verbindungen gehören vorzugsweise die Harze und harzigen Pflanzenbestandtheile.

§. 510.

Die beiden Ernährungsorgane: Wurzel und Blätter, stehen mit einander in dem innigsten Zusammenhange, d. h. in dem Verhältnisse muß die Ernährung durch das eine Organ mehr bedingt erscheinen, in welchem das andere einer Pflanze die Nahrungsstoffe minder vollkommen zuzuführen vermag.

Dieses innige, reciproke Verhältniß zwischen Wurzel und Blättern hat sich in der Praxis auch dadurch auf das vollkommenste bewährt, daß sich die Wurzel einer Pflanze desto vollkommener entfaltet, je mehr die Blätter abgenommen werden, oder je mehr die Krone eingestutzt wird [3]).

---

[1]) Ruhland's, Tatum's und Ellis Untersuchungen in Schweigger's Journ. Bd. 14, S. 356 und B. 23, S. 234.

[2]) Schleiden a. a. O., S. 245.

[3]) Ein weiterer Grund des Einstutzens der Krone und der Blätter beim Verpflanzen besteht auch darin, daß die Pflanzen die aufgenommene Feuchtigkeit nicht so schnell verdünsten und daher längere Zeit frisch erhalten werden. Jene Pflanzenphysiologen und Landwirthe, welche das Einstutzen der Kronen beim Versetzen der Bäume für einen eingewurzelten Mißbrauch erklären, haben ihre Erklärungsgründe aus der Vorrathskammer ihrer Spekulation, aber nicht aus der Erfahrung entlehnt.

Unter den Pflanzenphysiologen hat Dr. Unger Versuche über das angeführte Verhältniß der Wurzeln zu den Blättern angestellt, und direkt bewiesen, daß sich die Wurzel besser entwickelt, wenn die Krone eingestutzt wird. (Unger's Einfluß des Bodens auf die Vegetation, S. 114).

§. 511.

Die aufgenommenen Stoffe oder der rohe Saft (liquor xylinus nach Schultz) steigt durch das Mark, das Holz und den Splint oder die Holzmasse der dikotyledonischen (zweisammenlappigen) Pflanzen auf [1]), vermischt sich mit dem Inhalte der Zellen, wo er einer Verarbeitung unterzogen, und als das Cambium oder Frühlingssaft Du Hamel's weiter fortbewegt und zu Neubildungen verwendet wird [2]).

Der Frühlingssaft ist allerdings geeignet, die während der vorangehenden Vegetationsperiode gebildeten Knospen zu entwickeln, also Holz, Blätter und Blüthen zu Tage zu fördern, allein er ist durchaus nicht zureichend die Blüthe zur Fruchtreife gelangen zu lassen, wenn er durch die Funktionen der Blätter keine Veränderung in seiner Mischung erlitten hat. Daher sieht man die angesetzten Früchte abfallen, wenn die Blätter entweder bei einem unzweckmäßigen Schnitt [3]), oder durch einen andern Unfall (Raupen, Rost ꝛc.) gelitten haben, also ihre Funktionen nicht vollkommen verrichten können.

Durch die Blätter erhält das Cambium erst jenen Grad der Verarbeitung, durch welchen es fähig wird, die Frucht vollkommen zu ernähren, also dem Entzwecke der Vegetation zu entsprechen und neue Anlagen (Knospen) zu der nächstfolgenden Vegetationsperiode zu bilden; und daher wird das durch die Blätter ernährungsfähig gemachte Cambium Lebenssaft genannt [4]).

---

[1]) Reneaulmé ließ den Saft durch die Rinde, und Parent durch das Mark aufsteigen. Die direkten Versuche von Magnol, Delabaisse, Du Hamel, Hill und Bonnet haben aber die Aufsteigung des Saftes durch die Holzmasse außer allen Zweifel gestellt (Dissertation sur la circulat. de la sève, Bordeaux 1733; Vol. 1, p. 12; und De Candolle a. a. O. B. 1, S. 67).

Bei den monokotyledonischen Pflanzen, bei welchen das Wachsthum von Innen nach Außen erfolgt, steigt der Saft durch die äußern Theile des Stengels nach aufwärts und durch die innern nach abwärts (De Candolle's Pflanzenphysiologie B. 1, S. 134).

Ist alles Holz abgestorben, dann muß nothwendiger Weise der Tod erfolgen. Wird aber der jährlich erzeugte Splint von der Verwesung verschont, dann kann ein Baum viele Jahre vegetiren.

[2]) Durch den aufsteigenden Saft ist das Wachsthum in die Höhe einzig und allein bedingt.

[3]) Wer beim Beschneiden der Pfirsiche keine Blattknospen stehen läßt, der muß im Voraus auf die Früchte Verzicht leisten.

[4]) Da der Ansatz, die Entwicklung und Ausbildung (zur Frucht) der Knospen durch das Vorhandensein der Blätter bedingt ist, so sind die Blätter nicht nur die

Der Lebenssaft häuft sich in den Blättern nicht an, sondern er kehrt zum Stamm zurück, bewegt sich in der Rindensubstanz bis zur Wurzel hinab, und wird zur Ausbildung der Frucht, zum Wachsthume oder Vermehrung des Pflanzenkörpers und zur Bildung neuer Knospen für die nächstfolgende Vegetationsperiode verwendet [1]).

§. 512.

Aus dem absteigenden Safte werden neue Zellen in der Form von Knospen, Rindenzellen und Splint gebildet, und neue Produkte als Schleim, Gummi, Stärkmehl, Zucker, Kleber ꝛc. erzeugt, welche, im Samen vereint, als das Resultat und zugleich der Endzweck des vegetabilischen Lebens erscheinen.

Je langsamer die Bewegung des Bildungssaftes erfolgt, desto besser wird derselbe verarbeitet und desto geeigneter erscheint derselbe, die Organe (Blüthen), durch welche die Samenbildung bedingt ist, hervorzurufen; und daher sehen wir, daß die horizontal gespannten oder gebogenen Aeste unserer Obstbäume weit fruchtbarer erscheinen, als die vertikal gerichteten, da in den letztern eine schnellere Bewegung des Saftes nach abwärts erfolgt, wie in den erstern [2]).

---

steten Begleiter der Knospen, sondern die Natur hat auch viele blattartige Gebilde, als: Spelzen, Spreublättchen, Deck- und Kelchblätter ꝛc. ꝛc. in die Nähe des Fruchtbodens gestellt, damit das Cambium in Lebenssaft umgewandelt werde. Die Zeitlose blüht im Herbste, ihr Samen gelangt aber erst im Frühjahre zur Ausbildung, nachdem sich die Blätter entwickelt haben. Kurz: so wie die Entwicklung des jungen Thieres durch die Placenta oder Mutterkuchen bedingt ist, so ist auch die Entwicklung des Samens durch das Blatt bedingt.

[1]) Wem es bekannt ist, daß das Pfropfreis auf das Subjekt (Unterlage, Wildling) überhaupt einen mächtigen Einfluß ausübt, daß Aprikosenholzschichten um das zur Unterlage dienende Zwetschkenholz lagern, daß das Verwachsen bei der Rebe nur von dem Pfropfreis nach unten erfolgt, daß schmale abgelöste Rindenstreifen nur von oben nach unten verwachsen, daß unterbundene Aeste oberhalb bedeutend an Stärke zunehmen, daß das Wachsen der Wurzel, insbesondere der Rüben und Knollen, vorzugsweise durch den absteigenden Saft bedingt ist, daß sich in der von Eichenbäumen theilweise losgelösten Rinde mehr Gerbstoff anhäuft — der wird gegen eine absteigende Bewegung des Saftes keine Zweifel erheben.

[2]) Auf den gespannten oder gebogenen Aesten findet der absteigende Saft einen Widerstand, und seine eigene Schwere kann dann zu seiner Fortbewegung entweder gar nichts (bei ganz horizontalen) oder nur sehr wenig (bei schiefer Richtung) beitragen.

Werden die Rindenzellen verletzt, wie es bei dem sogenannten Zauberring geschieht, so wird der absteigende Saft in seiner Fortbewegung gestört, es sammelt sich

§. 513.

Die Vollkommenheit des Bildungssaftes zu den im vorigen §. angeführten Zwecken ist vorzugsweise durch ein entsprechendes Verhältniß zwischen Absorption und Transpiration bedingt.

Erhalten die Pflanzen in ihrem Standorte zuviel wässerigen, rohen Saft, und wird nicht ein großer Theil des aufgenommenen Wassers durch die Blätter expirirt, dann ist auch der absteigende Saft zu wässerig, also nicht geeignet Blüthen und Samen zu erzeugen, und daher gehören zu nasse Jahrgänge zu den Mißjahren.

Wird bei einer warmen Atmosphäre viel transpirirt, und vermag der Standort die erforderliche Feuchtigkeit nicht zuzuführen, so wird zwar der Bildungssaft vollkommen erzeugt, die Pflanzen setzen Blüthen und sehr vollkommen Samen an, allein alles das erfolgt auf Rechnung ihres Wachsthums.

Daher erntet der Landmann in trockenen Jahren wenig Stroh, aber ein ausgezeichnetes Korn (wie 1834).

§. 514.

Bis zum Zeitpunkt der Blüthe muß ein Vorrath von Bildungssaft, oder Gummi, Stärkmehl, Zucker ꝛc. bereits vorhanden sein, wenn die Pflanzen vollkommene Früchte ansetzen sollen, da der rohe Saft zu ihrer Erzeugung durchaus nicht geeignet erscheint, und dieser erst durch das Vorhandensein der Blätter in den Bildungssaft umgewandelt wird [1]).

Bei den Bäumen und Sträuchern erscheint die Holzmasse, welche die Grundstoffe des Bildungssaftes, besonders Stärkmehl, enthält, als die Vorrathskammer für die nächstfolgende Frucht.

Bei den perennirenden Pflanzen, Wurzel- und Knollengewächsen ist die Wurzel die Vorrathskammer [2]), und nur bei den einjährigen Pflanzen

---

an der wunden Stelle mehr Saft, welcher den Ansatz der Knospen begünstiget. — Da jedoch durch das sogenannte Ringeln die Obstbäume und Reben sehr viel leiden, so ist dieses Verfahren in der neuern Zeit mit Recht zur Seite gesetzt worden.

[1]) Das Steinobst blüht zwar in der Regel vor dem Blattansatze; haben aber diese Bäume im vorangehenden Herbst nicht zureichend Gummi, Stärkmehl, Zucker ꝛc. erzeugt, so können im nächstfolgenden Jahre keine Früchte erzeugt werden, da die Grundstoffe zu ihrer Bildung fehlen. Blühen derlei Bäume und setzen sie auch Früchte im Frühjahre an, so fallen diese jederzeit vor ihrer Reife ab. Nur reifes Holz, sagt die Praxis, kann Früchte ansetzen und erhalten.

[2]) Die zuckerreichsten Runkelrüben enthalten keine Spur von Stärkmehl und Zucker mehr, sobald sie Samen tragen; und schon beim Erwachen des Keimes im

liegt der Vorrath an Bildungssaft in dem Samen [1]) und wird zugleich bei günstigen Vegetationsverhältnissen aus dem rohen Safte gebildet, im Stengel gesammelt und noch in demselben Jahre zur Samenbildung verwendet, wo dann die Stengel kaum Spuren von Gummi, Stärkmehl, Zucker ꝛc. aufzuweisen vermögen [2]).

§. 515.

Um eine klare und deutliche Vorstellung von der Bildung des Gummi, Stärkmehls, Zuckers ꝛc., welche als der Nahrungsvorrath für die nächstfolgende Vegetation erscheinen, wenigstens bei Bäumen zu erhalten, muß das Wachsthum in zwei Perioden unterschieden werden.

Die erste Periode beginnt im Frühjahre gewöhnlich bei 6—10° R. mittlerer Wärme und dauert bis gegen die Mitte Juli oder bis Johanni oder Jacobi (erster Trieb).

In dieser Periode tritt der Saftfluß ein, der Vorrath wird aufgelöst und vorzugsweise zur Entfaltung der Knospen verwendet.

Sind die Knospen entwickelt, dann tritt gewöhnlich Mitte Mai der Wachsthum in die Länge und Breite ein, welcher in der Regel bis Mitte Juni vollendet erscheint.

Von nun an beginnt die Bildung eines neuen Vorrathes, mit wel-

Frühjahre verändert sich ihr Zuckergehalt. — Den Apothekern und Kräuterhändlern ist es wohl bekannt, daß die Wurzeln der Medicinal-Pflanzen im Herbste und nicht im Frühjahre gesammelt werden müssen, wenn sie recht wirksam sein sollen.

[1]) Jeder Samen enthält so viel Vorrath an Bestandtheilen des Bildungssaftes, daß aus demselben bei der bloßen Einwirkung der Imponderabilien und des reinsten Wassers wieder ein Samen durch die Lebenskraft erzeugt werden kann.

[2]) Jedem unterrichteten Landwirthe ist es bekannt, daß unsere Getreidepflanzen ein vortreffliches Futter liefern, wenn sie vor ihrer Samenbildung gemäht werden, und daß hingegen das nach der Samenbildung gewonnene Stroh als das gehaltloseste Futter erscheint.

Der Grund dieser Thatsache liegt aber darin, daß den Stengeln und Halmen das Gummi, die Stärke, der Zucker ꝛc. bei der Samenbildung entzogen werden. Eine gleiche Bewandtniß hat es mit der Wurzel wie mit dem Stengel, und daher leisten die Rückstände (Wurzeln und Stoppeln) von samentragenden Getreidepflanzen einen so unbedeutenden Ersatz für das den Grundstücken Entzogene, und deshalb sagt der praktische Landmann, daß die Getreidepflanzen den Boden mehr erschöpfen als die Futterpflanzen, welche vor der Samenbildung geerntet werden. Interessante Versuche über diesen Gegenstand verdanken wir Morel de Vinde, welche in der biblioth. britanique 1804 Avril, und im Journ. für Chemie und Physik, B. 3, S. 360, zusammengestellt sind.

chem die Zellen bis gegen die Mitte Juli gefüllt erscheinen, und die erste Periode des Wachsthums ist vollendet.

Die zweite Periode oder der Johannistrieb nimmt nun seinen Anfang, dauert bis gegen den Anfang September, beginnt mit der Auflösung des neu gebildeten Vorrathes und befolgt denselben Gang, welcher in der ersten Wachsthumsperiode angegeben wurde [1]).

Der in der zweiten Periode gebildete Vorrath ist es, welcher im nächstfolgenden Jahre zur Entwicklung der (Blatt- und Blüthen-) Knospen, der Rindenzellen und des Splints verwendet wird (§. 512).

Ist die Witterung während der zweiten Wachsthumsperiode ungünstig, kann sich also kein zureichender und entsprechender Vorrath bilden, oder wird, wie die Praktiker zu sagen pflegen, das Holz nicht reif, dann kann mit Sicherheit geschlossen werden, daß die Bäume im nächsten Jahre wenige Früchte ansetzen werden [2]).

In einem entgegengesetzten Falle ist die Transpiration durch die Blätter groß, der Saft wird concentrirt, die Blätter werden ihres Inhaltes entlediget, die Pflanzen ziehen ein, indem der herabgestiegene Saft allmälig der Circulation entzogen und in Stamm oder Wurzel abgelagert wird, die Blätter verändern ihre Farbe und fallen frei ab. Und nur in besonders günstigen Jahrgängen findet eine dritte Wachsthumsperiode statt, wo dann die Bäume zum zweiten Male zu blühen beginnen, was für die nächste Vegetation sehr nachtheilig ist.

§. 516.

Durch das periodische Wachsthum wird in unserem Klima bei den Bäumen und Sträuchern jährlich eine neue Holzschichte (Splint) gebildet, welche auf einem Durchschnitte des Stammes als Ringe erscheinen, die man Jahresringe nennt, und die zur Bestimmung des Alters der Bäume benützt werden [3]).

---

[1]) Interessante Versuche über das Wachsthum der Eiche findet man in Hartig's Jahresbericht 1839, S. 620.

[2]) Durch nichts ist die Fruchtbildung unserer Obstbäume und Reben so sehr bedingt, wie durch die vorangehende Sommer- und Herbstwitterung. Denn war die Witterung im vorangehenden Herbste naß und kalt, dann erhalten die Bäume zu viel Feuchtigkeit, und da die Transpiration in einem solchen Falle gering ist, so bleiben die Säfte bis zum Eintritte des Winters zu wässerig, das Wasser gefriert, die Säfte erleiden dadurch eine Veränderung, und die Bäume frieren aus, oder sie treiben im Frühjahre bloß in's Laub und Holz und setzen keine Blüthen und keine Früchte an.

[3]) In sehr günstigen Jahrgängen werden oft zwei Ringe gebildet, was jedoch in Deutschland zu den Seltenheiten gehört.

§. 517.

Im Gegensatze der Absorption, Verarbeitung und Assimilation von Stoffen wird von einigen Pflanzenphysiologen auch eine eigentliche, den Thieren ähnliche Exkretion angenommen, welche nach Macaire in Gummi, Schleim 2c. und nach Becquerel in Essigsäure bestehen soll.

Nach den Untersuchungen Braconnot's und den landwirthschaftlichen Erfahrungen kann eine eigentliche Exkretion der Pflanzen nicht zugegeben werden, und Dasjenige, was man mit diesem Namen belegte, muß auf die bloße Ausdünstung der Pflanzen beschränkt werden [1]).

Drittes Hauptstück.

Besondere Funktionen der Pflanzen.

§. 518.

Außer dem im Allgemeinen durchgeführten Ernährungsprozesse der Pflanzen, erscheinen in landwirthschaftlicher Beziehung noch folgende Verrichtungen des vegetabilischen Lebens von besonderer Wichtigkeit; als: die Befruchtung, die Fruchtreife, die Fortpflanzung und die Veredlung.

§. 519.

Befruchtung. Es ist eine unläugbare Thatsache, daß bei den Pflanzen zweierlei Befruchtungsorgane, nämlich die Pistillar- oder weiblichen und die Staminal- oder männlichen Organe vorkommen, durch deren wechselseitige Einwirkung die Entstehung eines keimungs- oder fortpflanzungsfähigen Samens bedingt ist.

Diese beiden Arten von Befruchtungsorganen kommen in der Regel nicht nur auf einem Individuum vereint, sondern sogar in einer und derselben Blume vor; so, daß die Vereinigung der Fortpflanzungsorgane an einem Individuum oder der Hermaphrodism im Pflanzenreiche als Grundtypus angesehen werden kann, während die Trennung der Geschlechtsorgane als die Regel im Thierreiche erscheint.

Die Erfahrungen, welche bisher sowohl über die Entwicklung der Befruchtungsorgane, als über ihre gegenseitige Einwirkung oder Befruchtung eingeholt wurden, lassen sich unter folgende Punkte subsumiren:

---

[1]) Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues S. 81.

1. Wärme, Licht und ein magerer Boden befördern die Entwicklung der Staminalblüthen, während sich bei verminderter Wärme und vermindertem Licht, so wie auf einem kräftigen Boden mehr die Pistillarblüthen entwickeln [1]).

   Wärme in Verbindung mit zureichender Feuchtigkeit verhindern die Befruchtung gänzlich, so daß die Pflanzen, wie z. B. der Weizen nach A. v. Humboldt bei Xalapa in Mexiko, keinen Samen, sondern bloß Stengel und Blätter erzeugen.
2. Durch eine intensive Einwirkung der Wärme und des Lichtes werden die Pistillarblüthen in Zwitterblüthen umgewandelt.
3. Durch wiederholtes Einstutzen oder Beschneiden der Krone wird die Umwandlung der Staminalblüthen in Zwitterblüthen befördert.
4. Ein schwerer, dunkler (und mehr gespitzter) Hanfsamen erzeugt mehr männliche, und ein leichter mehr weibliche Pflanzen.
5. Durch Verletzung der männlichen Hanfpflanzen oder der sogenannten Fimmel wird die Zwitterbildung begünstiget, während bei den weiblichen Hanfpflanzen die neugetriebenen Aeste Staminalblüthen ansetzen.
6. Bei der Düngung nach der Hanfsaat werden mehr Fimmel, und bei der vor der Saat mehr weibliche Pflanzen erzeugt [2]).
7. Bei einem kräftigen Boden und einer sorgfältigen Pflege werden häufig nicht nur die Staminalblüthen (die Staubfäden), sondern auch die Pistillarblüthen (die freien Stigmata) in Blumenblätter umgewandelt, wodurch die gefüllten Blumen bewerkstelliget werden.
8. Nach Henschel erzeugen Pflanzen mit ganz getrennten Geschlechtern, wie z. B. der Hanf und Hopfen einen fortpflanzungsfähigen Samen, selbst wenn die weiblichen Pflanzen durch mehrere Generationen nicht befruchtet wurden [3]).

---

[1]) Nach Knight befördert die Wärme die Entwicklung der männlichen, und das Licht die Entwicklung der weiblichen Blüthen. (Froriep's Notizen, 1828, S. 324.)

[2]) Correspondenz-Blatt B. 1, S. 70, 244 und 263.

[3]) Es scheint sich die einmalige Befruchtung im Pflanzenreiche eben so auf mehrere Generationen zu erstrecken, wie man solches bei den Bienen, Seidenraupen, Blattläusen, Mücken und andern Insekten, Weich-, Schal- und Krustenthieren beobachtet hat.

Beim Hanfsamen erschien die einmalige Befruchtung nach Henschel durch drei Generationen wirksam. (Verhandlungen des Gartenbau-Vereines in Preußen, B. 5, S. 301). — Ob aber der Hopfensamen fortpflanzungsfähig erscheint, darüber mangeln Erfahrungen.

9. Es befruchten sich nach Henschel nicht nur Pflanzen einer Art, sondern auch Pflanzen von verschiedenen Arten, Geschlechtern und sogar von verschiedenen Familien. Diese Arten der Befruchtung werden mit dem Namen der Bastardirung bezeichnet [1]), und die aus dem durch Bastardirung erzeugten Samen neu aufgezogenen Pflanzen Bastarde genannt.

10. Die Bastarde nehmen oft einen so verschiedenen Typus an, daß sich mit Bestimmtheit nicht angeben läßt, was von Seite der Mutterpflanze und was von Seite des aufgetragenen Befruchtungsstaubes oder Pollens auf den Bastard übergegangen ist. Im Allgemeinen tragen die Bastarde mehr den Typus der Mutter- als den der Vaterpflanze an sich [2]).

11. In einigen Fällen entstehen durch die Bastardirung Formen, die mit den Formen der Stammeltern durchaus keine Aehnlichkeit wahrnehmen lassen.

So erhielt Henschel durch die Bastardirung der Salvia glutinosa femina mit der S. sclarea mascula eine ganz neue Schöpfung [3]).

12. Die Bastarde sollen nach Dr. Mauz kräftiger wachsen, länger blühen und häufiger von gefüllten Blumen begleitet sein [4]).

13. Die Bastardirung äußert nach Knight keinen Einfluß auf die Fruchthülle, wohl aber auf den Samen [5]).

---

[1]) Die Konsequenz in der Feststellung der Begriffe fordert, daß die gegenseitige Befruchtung von Varietäten oder Sorten einer Art mit dem Namen Kreuzung, und die übrigen Arten der Befruchtung — falls sie stattfinden — mit Bastardirung bezeichnet werden.

[2]) Dies war nach Henschel's Versuchen der Fall bei der Bastardirung der Digitalis purpurea mit D. lutea und der Lychnis dioica femina mit Cucubalus viscosus (Verhandlungen des Gartenbauvereines in Preußen, B. 5, S. 405). Nach Dutrochet, der die Sauerkirsche, Prunus cerasus, mit der Süßkirsche, P. avium, bastardirte, waren die Früchte des Bastardes sehr weich und fielen sammt dem Ovarium ab, weil wahrscheinlich keine vollkommene Befruchtung stattfand. (Annal. de Chimie médic. 1831, Juil.; und Universal-Blatt, B. 3, S. 36).

Nach Dr. Mauz soll die Mutterpflanze keine Prepotenz ausüben. (Correspondenz-Blatt, B. 6, S. 141.)

[3]) Dieses Beispiel bestätiget die Ansicht Kölreuter's, nach welcher durch die Bastardirung zweier richtig bestimmten Species ein Mittelding von beiden entstehen soll.

[4]) Correspondenz-Blatt, B. 6, S. 141. Nach dieser Quelle soll die Bastardirung bei Obstbäumen viel leichter erfolgen, wie bei den Leguminosen.

[5]) Gill's techn. Repert. 1823, p. 315 und Dingler's Journ. B. 11, S. 391.

14. Die Bastardirung unter den Pflanzen einer Art wird, außer einem kräftigen Boden und einer sorgsamen Pflege, als das vorzüglichste Mittel angesehen, um neue Varietäten oder Sorten zu erzeugen; wie solches die Erzeugung der vielen Nelken- und Levkoiensorten sattsam darthut [1]).

§. 520.

Faßt man diese schwankenden Resultate der bisherigen Untersuchungen über die Befruchtung zusammen, und vergleicht man dieselben mit den landwirthschaftlichen Erfahrungen, so lassen sich aus dieser Vergleichung folgende Sätze deduciren:

1. Die jedesmalige Befruchtung oder die Uebertragung des Pollen auf das Stigma ist eine absolute Bedingung eines vollkommenen, keimungsfähigen Samens [2]).
2. Erfolgt die Befruchtung gar nicht, oder nur unvollkommen, so setzen die Blüthen entweder gar keine oder nur eine taube Frucht an, die in der Regel vor ihrer Reife abfällt.
3. Von einer Befruchtung auf mehrere Generationen kann, nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Erkenntnisse, keine Rede sein [3]).
4. Bei richtig bestimmten Gattungen erstreckt sich die Bastardirung

---

[1]) Die rabenschwarze Nelke, das einzige Beispiel von einer schwarzen Farbe im Pflanzenreiche, scheint ein Bastard der aschgrauen mit der schwefelgelben Nelke zu sein. — Die Versuche über die Bastardirung der Nelken vom Hofrathe Ulrici, der Nelken und Levkoien von Haver und der Amarillis von Basse findet man in den Verhandlungen des Gartenbau-Vereines in Preußen B. 5, S. 405, B. 7, S. 27, 32, 111 und B. 8, S. 1.

[2]) Der eifrigste Gegner der Geschlechtsfunktionen im Pflanzenreiche war Henschel (Verzeichniß eines Systemes von Versuchen über die Bestäubung der Pflanzen in den Jahren 1821 bis 1828 von Henschel); doch hat Wiegmann in seiner Preisschrift über die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche, Braunschweig 1828, thatsächlich dargethan, daß eine wirkliche Uebertragung des Pollens als absolute Bedingung einer vollkommenen Samenbildung erscheint.

In der allerneuesten Zeit haben einige Pflanzenphysiologen sogar die Ansicht ausgesprochen, daß der Pollen als das Ei oder der Embrio des künftigen Samens erscheine, also den eigentlichen Eierstock darstelle (!). Was wird der menschliche Verstand noch Alles zu Tage fördern?

[3]) Häufig blüht der Fimmel beim Hanf um 2 bis 3 Wochen früher als die weiblichen Pflanzen; allein daraus kann doch nicht der Schluß gezogen werden, daß keine Befruchtung durch den an den weiblichen Pflanzen hängen gebliebenen Pollen stattfinden kann.

in Beziehung auf die Keimfähigkeit des Samens, nicht über diese Einheit [1]).

5. Eine kühle, trockene Witterung begünstiget die Befruchtung, während Winde, besonders Süd-, Südwest- und Nordostwinde, und anhaltende Niederschläge das Gegentheil bewirken [2]).

§. 521.

Fruchtreife. Die interessantesten Untersuchungen über die Reife der (fleischigen) Früchte verdanken wir dem französischen Chemiker Bérard, aus welchen sich folgende Resultate ergeben haben:

---

[1]) Dauert eine Befruchtung durch mehrere Generationen, und werden Bastardirungen zwischen Arten verschiedener Gattungen oder gar verschiedener Familien vorgenommen, welche thatsächliche Veränderungen in der Nachkommenschaft hervorbringen, so erscheint doch der Schluß unrichtig, daß der Akt dieser Befruchtung auch die Keimfähigkeit des durch Bastardirung erzeugten Samens bedingte.

Sind gleich beim Beginne der Schöpfung Pflanzen erzeugt worden, deren Erhaltung durch gegenseitige Befruchtung bedingt erscheint, die sich also begatten müssen, um ihren Untergang zu beseitigen, dann bilden diese Pflanzen eine natürliche Einheit, eine Gattung, sie mögen eben so verschieden in ihrem Habitus erscheinen, wie das Weibchen und das Männchen des Winterspinners; und der menschliche Verstand ist, mit allen seinen Grundsätzen über Einerleiheit, Gleichartigkeit und Aehnlichkeit, nicht berechtiget, dasjenige zu trennen, was die schaffende Kraft so innig mit einander verbunden hat.

Wir haben in der Botanik keine Gattungen nach dem Grundsatze der ewigen Erhaltung, sondern bloß nach der größern oder geringern Uebereinstimmung in den äußern Merkmalen und wir suchen nach diesen Dasjenige indirekt zu deduciren, was auf direktem Wege festgestellt werden soll, und auch wirklich festgestellt werden könnte.

Fände in der That eine so ausgedehnte Bastardirung statt, wie sie aus einigen, einseitig angestellten Versuchen (von Henschel und Schelver) deducirt wird, dann wäre längst eine totale Verwirrung unter den Pflanzentypen eingetreten, da durch Winde, Vögel und insbesondere durch die Insekten eine fortwährende Bastardirung unterhalten wird. Doch trotz dem haben die Pflanzengattungen noch heut zu Tage denselben Typus, den sie vor mehreren Tausenden von Jahren gehabt haben. Wir pflichten den Ansichten Dr. Gärtner's und Kölreuter's bei, nach welchen oft unter Arten desselben Geschlechtes keine Bastardirung stattfindet, zweifeln aber an der Richtigkeit der Wiegmann'schen Angabe, daß Erbsen und Bohnen fruchtbare Bastarde erzeugen. (Kastner's Archiv B. 15, S. 204.)

[2]) Windige Witterung ist besonders beim Roggen und Klee, und eine regnerische bei den Obstbäumen und Reben nachtheilig. — Weht während der Blüthe des Klee's auch nur 24 Stunden ein heftiger Nordostwind, so setzt derselbe tauben Samen an. (Thaer's Annalen, B. 4, Nr. 1.)

1. Es verbindet sich der Sauerstoff der Atmosphäre mit dem Kohlenstoffe der unreifen Frucht zu Kohlensäure, welche entweicht [1]).
2. Durch die Verminderung des Kohlenstoffes der unreifen Früchte werden ihre nähern Bestandtheile nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ verändert.
3. Diese Veränderungen bestehen:
   a) in der allmäligen Verminderung der Säuren, besonders der Apfel- und Essigsäure, indem dieselben durch die Aenderung des Verhältnisses des Atomengewichtes in Zucker oder einen andern nähern Bestandtheil umgewandelt werden.
   b) Die Menge des Gummi und insbesondere der Holzfaser wird in dem Verhältniß kleiner, als sich die Reife ihrer Vollendung nähert [2]).
   c) Fast in demselben Verhältnisse nimmt der Gehalt an Zucker zu, in welchem der Gehalt an Säuren, Gummi oder Holzfaser abnimmt, und es wird dadurch wahrscheinlich, daß diese Bestandtheile während der Reife in Zucker umgewandelt werden.
   d) Der Gehalt an thierisch-vegetabilischer Materie (Kleber, Eiweiß und Satzmehl) hat bei den Kirschen, Pfirsichen und Birnen zugenommen, dagegen bei den Aprikosen, Pflaumen und Johannisbeeren abgenommen.
4. Bei den unreifen Früchten wechselt der Gehalt an Wasser zwischen 86—90 pt., während derselbe bei den reifen Früchten nur 71—83 pt. beträgt.
5. Verletzte oder wurmstichige Früchte gelangen früher zur Reife, theils weil der Zutritt des Sauerstoffes, also auch die Bildung der Kohlen-

---

[1]) Unreife Früchte bewirkten in einer reinen Atmosphäre folgendes Verhältniß unter ihren Bestandtheilen:

4 Volumtheile Kohlensäure,
16,8 „ Sauerstoff, und
79,2 „ Stickstoff, also ist dem Volumen nach eben so viel Kohlensäure gebildet worden, als Volumtheile Sauerstoff konsumirt wurden. (Annal. de Chimie et Phys. T. 16, p. 152 et 225.)

[2]) Eine Verminderung des Gummi hat Bérard bei allen untersuchten Früchten, bis auf die Aprikosen, wahrgenommen. Bei letztern fand eine Vermehrung des Gummigehaltes statt. Da diese Ausnahme ganz isolirt dasteht, so wäre es von besonderem Interesse, wenn die Aprikosen einer neuen Untersuchung unterzogen würden.

säure befördert, theils weil die Verdünstung des Wassers beschleuniget und die Zuströmung des Bildungssaftes zu den verletzten Theilen befördert wird [1]).

§. 522.

Werden die fleischigen Früchte von den Bäumen auf das Lager gebracht, so werden dieselben weicher, süßer, schmelzender, und in der Regel aromatischer und lichtfärbiger.

Diese Eigenschaften erhalten die Früchte in Folge eines eigenthümlichen Prozesses, welchen man Lagerreife oder auch Obstgährung nennt, und welche als eine Folge der Fruchtreife erscheint [2]).

Betrachtet man die Reife des Samens, ohne Rücksicht auf die Samen- oder Fruchthülle, so lassen sich bei derselben folgende Erscheinungen wahrnehmen:

a) das Ovarium oder der Eierstock schwillt immer mehr auf;

b) das Gummi oder der Schleim werden immer mehr in einen milchartigen Saft umgewandelt, so daß derselbe bei einem Druck zwischen den Fingern noch frei abfließen kann;

c) der milchartige Saft wird allmälig in Stärke, Zucker, Kleber rc. umgewandelt, und erhält vor der völligen Reife eine solche Konsistenz, daß er beim Druck zwischen den Fingern nicht mehr abfließt, obgleich der Samen noch zerquetscht werden kann [3]);

d) der Gehalt an thierisch-vegetabilischer Materie nimmt zu, die Samenhaut wird dicker, der Same wird der Art hart, daß er jedem Druck der Finger Widerstand leistet und fällt endlich, als ein vollkommen ausgebildetes, zum selbstständigen Leben geeignetes Organ ab, und daher wird die Trennung des Samens von der Mutterpflanze mit Recht als das sicherste Zeichen einer vollkommenen Samenreife angesehen [4]).

---

[1]) Annal. de Chimie et Phys. 1821 p. 52.

[2]) Hermbstädt sieht diesen Prozeß als eine Art der Zuckergährung an, bei welcher der Zutritt des Sauerstoffes der Atmosphäre nicht nothwendig ist. (Verhandlungen des Gartenbau-Vereines in Preußen B. 8, S. 98). — Da aber auch die Gährung des Weinmostes in ganz verschlossenen Gefäßen stattfindet, so erscheint dieser Unterschied nicht zureichend.

[3]) In diesem Zustande liefert der Same das feinste Mehl.

[4]) So wie im Thierreiche die Trennung des Fötus von dem Mutterthiere erfolgt, wenn ersterer zu einem selbstständigen Leben zureichend entwickelt ist, eben so trennt sich der Same von der Mutterpflanze, sobald er das Dasein eines neuen vegetabilischen Lebens zu begründen vermag.

§. 523.

Die wesentlichsten Bestandtheile, welche sich im Samen während seiner Reife entwickeln, sind:

Der Keim oder Embryo und das Stärkmehl, welches vorzugsweise in den Samenlappen oder sogenannten Kotyledonen enthalten ist. Alle übrigen Bestandtheile des Samens, wie: Kleber, Eiweiß, Oel ꝛc. scheinen sich bei dem Keimungsprozesse indifferent zu verhalten.

Der Keim, als die Grundlage zu einem neuen Leben, erscheint wie alle näheren Bestandtheile der Pflanzen, durch ein bestimmtes Verhältniß der Elementarstoffe (O, H, C und N) zu einander bedingt; und so lange dieses Verhältniß unverändert bleibt, so lange erscheint auch der Same keimfähig.

Wird der Same der Einwirkung der Atmosphäre längere Zeit ausgesetzt, so erleidet das Verhältniß der Grundstoffe eine Veränderung, indem sich allmälig der Sauerstoff der Atmosphäre mit dem Kohlenstoffe des Samens verbindet, wodurch die Keimfähigkeit des Samens verloren geht [1]).

Die Zeit, die erfordert wird, bis ein Samen seine Keimfähigkeit verliert, hängt nicht nur von der Natur der Pflanzen, dem Trockenheitszustande des Samens zur Zeit seiner Aufbewahrung, sondern auch von der Beschaffenheit der Atmosphäre und der Art der Aufbewahrung ab.

Oelhältige Sämereien behalten ihre Keimfähigkeit länger bei, als öllose, weil durch den Oelgehalt die Einwirkung der Atmosphäre vermindert wird. Gut ausgetrocknete, in einer trockenen Atmosphäre in gut geschlossenen Kästen aufbewahrte Sämereien behalten ihre Keimkraft lange Zeit, während sie bei feucht eingebrachten Sämereien, besonders bei zu starker Einwirkung einer feuchten Atmosphäre, schnell verloren geht.

Wie lange die Keimfähigkeit des Samens der vorzüglichsten technischen Pflanzen, bei der gewöhnlichen Aufbewahrung, dauert, ergibt sich aus folgender Tabelle.

---

[1]) Man pflegt zu sagen: die Keimfähigkeit geht durch das Alter verloren, ohne mit diesem Worte einen bestimmten Begriff zu verbinden.

Das Alter, als ein bloßer Zeitabschnitt, kann keine Veränderungen in dem Samen hervorbringen, also die Keimfähigkeit auch nicht aufheben. Der Grund von dieser Aufhebung liegt in der fortwährenden Bildung der Kohlensäure, welche eine feuchte Atmosphäre vorzugsweise begünstiget. Wird die Atmosphäre von dem Samen ganz abgesperrt, so behält er die Keimfähigkeit durch Jahrhunderte, wie solches der zu Herkulanum in ledernen Säcken ausgegrabene Bohnensamen nachweist. (Dr. Lawson's Versuche mit diesem Samen im Monthly Magaz. 1825, September.)

Uebersicht
der Dauer der Keimfähigkeit nachfolgender Pflanzen.

	Jahre	Monate
Ahorn, gemeiner . . .	—	6
„ (Feld-)	1	6
Apfel	2	3
Angelika	2	3
Birke	2	—
Birne	3	3
Buche	—	6
Borretsch	2	3
Cypresse	3	—
Cerealien überhaupt 3 bis	4	—
Eiche	—	6
Erle	—	6
Esche	—	6
Fenchel	4	—
Fichte	2	2
Gartenkresse	3	—
Gurken	7	8
Haferwurzel	3	—
Hirse	2	—
Isop	2	—
Kartoffelsamen [1] . . .	6?	—
Kerbel	4	—
Klee	2	3
Kohl aller Art	5	—
Lauch	2	3
Lein	8	—
Linsen	2	—
Lerche	1	—
Linde	—	6
Mais	1	—
Melonen	6	7
Mohn (Feld-)	2	3
Mohn (Garten-) . . .	2	—
Möhren	4	—
Pastinaken	2	—
Petersilie	3	—
Portulak	2	—
Rüster	—	6
Radies	5	—
Rizinus	3	—

Anmerkung.

Ohne Zubereitung — In Salzsäure, 12 Stunden geweicht — sind aufgegangen von

		Ohne Zubereitung	In Salzsäure	
Anis,	3jährigen,	50 pt.,	75 pt.	
Artischoken	6jähr.	40 „	70 „	— 9jähr.
Carviol	. . .	50 „	70 „	— 6 „
Cichorien	. . .	50 „	90 „	. . . .
Erbsen	. . .	66 „	50 „	— 8jähr.
Gurken	10jähr.	60 „	70 „	— 15 „
Kohlrüben	5 „	90 „	75 „	— 5 „
Kresse	3 „	50 „	75 „	— 3 „
Kürbis	4 „	70 „	64 „	— 6 „
Melonen	8 „	60 „	90 „	— 8 „
„	18 „	40 „	64 „	— 18 „
Pastinak	2 „	50 „	. . . .	.
„	3 „	0 „	0 . . .	. .
Petersilie	3 „	33 „	90 „	— 3 „
Porre	3 „	66 „	90 „	— 3 „
Rettig	5 „	25 „	80 „	— 10 „

[1]) Korrespondenz-Blatt des würtemb. Landw. Ver. B. 8, S. 218.

	Jahre	Monate	Anmerkung.
Ritterſporn	2	3	
Rosmarin	1	2	
Rüben aller Art . . .	3	—	
Runkeln	4	—	
Salat aller Art	4	5	
Salbei	4	—	
Sauerampfer	1	—	
Saubohnen	5	—	
Savoyerkohl	5	6	
Schminkbohnen	2	—	
Sellerie	3	—	
Spargel	3	—	
Spinat	4	6	
Tanne	—	6	
Waſſermelonen	4	—	
Winterendivien	7	—	
Zichorie	6	—	
Zwiebeln	2	3	

Anmerkung:

	Ohne Zubereitung		In Salzſäure, 24 Stunden geweicht,	
	ſind aufgegangen von			
Rüben, rothe	3jähr.	50 pt.,	66 pt.,	3jähr.
Salat	3 „	66 „	80 „	5 „
Spargel	4 „	50 „	30 „	6 „
Spinat	6 „	75 „	90 „	6 „
Endivie	6 „	66 „	55 „	6 „
Zwiebeln	3 „	50 „	90 „	6 „

(Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in Preußen, B. 6, S. 30).

Wenn gleich einige dieſer Sämereien längere Zeit ihre Keimfähigkeit bei einer entſprechenden Aufbewahrung beibehalten, ſo iſt indeſſen doch immer anzunehmen, daß es mißlich bleibt, die genannten Samen länger aufbewahren zu wollen, als angegeben wird.

§. 524.

Eine vorzügliche Urſache, durch welche die Keimfähigkeit zerſtört wird, iſt die Erhöhung der Temperatur. Nach de Sauſſure's Unterſuchungen verlieren die Sämereien in der Regel die Keimkraft, wenn ſie, ohne früher eingeweicht zu ſein, einer Temperatur von mehr als 50° Réaum. ausgeſetzt werden [1]). Werden ſie früher eingeweicht, dann verlieren ſie die Keimkraft ſchon bei 20° R.

§. 525.

Wenn gleich während der Aufbewahrung des Samens ſeine Keimfähigkeit nicht verloren geht, ſo kann daraus doch nicht der Schluß gezogen werden, daß der Samen durchaus keine Veränderung erlitten habe, da die Erfahrung lehrt, daß einige Sämereien, wie z. B. der Leinſamen, während ihrer längern Aufbewahrung an Qualität zunehmen, indem ſie eine kräftigere Vegetation bewirken [2]).

---

[1]) Der Weizen allein verträgt eine Temperatur von 56° Réaum.

[2]) Jeder unterrichtete Landwirth weiß, daß der ſelbſt erzeugte Leinſamen durch das längere Liegen der Art an Qualität zunimmt, daß er in vielen Fällen den Riga'er Leinſamen vollkommen zu ſubſtituiren vermag.

Worin die Veränderungen, durch welche die Qualität erhöht wird, bestehen, kann gegenwärtig noch nicht angegeben werden; so viel scheint jedoch der Wahrheit gemäß zu sein, daß hiebei die Ausdünstung und die Bildung der Kohlensäure nicht unerhebliche Rollen spielen [1]).

§. 526.

Fortpflanzung. Die Organe der Fortpflanzung sind der Samen und die Knospen. Die Entstehung des Samens ist bedingt durch eine vorangegangene Blüthe und eine gegenseitige Befruchtung der Pistillar- und Staminalorgane; während sich die Knospen ohne vorangegangene Befruchtung entwickeln.

Die Vermehrung durch Samen unterscheidet sich von der durch Knospen:

a) daß bei der erstern in der Regel nur die Eigenschaften der Art, und nur ausnahmsweise die der Sorte auf die neue Pflanze übertragen werden; und

b) daß die Entwicklung in den ersten Lebensperioden bei der Vermehrung durch Samen viel langsamer erfolgt, als bei der Vermehrung durch Knospen, und daß bei dieser die Eigenschaften der Sorten regelmäßig übertragen werden [2]).

---

[1]) In Liefland ist es ein landesübliches Verfahren, den Leinsamen in Backöfen auszutrocknen, wenn man eine besonders gute Qualität erzielen will. Die Keimfähigkeit geht hiebei nicht verloren, so lange die Temperatur 30° Réaum. nicht viel überschreitet.

Daß übrigens durch die Austrocknung selbst schon gekeimter Sämereien die Keimkraft nicht erstickt wird, wenn die Austrocknung früher vorgenommen wird, als das Federchen die Hülsen ganz verlassen hat, geht mit Evidenz aus den hierüber von de Saussure angestellten Versuchen hervor. (Annales des sciences. natur. 1827, Janv.)

Tritt alsogleich nach dem Keimen eine trockene Witterung ein, so darf der Landmann nicht befürchten, daß seine Saaten in der Folge einen schüttern Stand haben werden.

Hat sich aber das Federchen schon entfaltet, und tritt dann eine anhaltend trockene Witterung ein, dann geht ein großer Theil der gekeimten Pflanzen zu Grunde, und häufig sieht sich der Landmann genöthiget, zu einer zweiten Saatbestellung zu schreiten.

Hierin ist die Nothwendigkeit der dichten und oft gemischten Saaten und der Anwendung der Walze nach der Saatbestellung begründet. Das in einem solchen Falle wirksamste Mittel, das Bespritzen der Saaten, kann gegenwärtig noch nicht allgemein angewendet werden. Dort, wo man von der Güllendüngung Gebrauch macht, kann dem angeführten Uebelstande durch eine sehr verdünnte Gülle am wirksamsten begegnet werden.

[2]) Zieht man Obstbäume aus Samen auf, so tragen sie erst dann, nachdem sie

§. 527.

Der Hergang, welcher bei der Entwicklung einer Pflanze aus Samen stattfindet, wird Keimungsprozeß genannt.

Zur Einleitung dieses Prozesses werden, außer einem keimungsfähigen Samen, Wasser, Luft und Wärme erfordert.

Die Menge des Wassers, die zum Aufweichen eines Samens erfordert wird, steht bei gleichen Samenhüllen in einem geraden Verhältnisse mit der Größe des Samens.

Bei gleich großen Sämereien kommt es vorzugsweise auf das Vorhandensein und die Beschaffenheit der Samenhüllen an.

Nackte Sämereien erfordern weit weniger Feuchtigkeit, als bedeckte; daher muß z. B. der Spelz tiefer untergebracht werden, als der gemeine Weizen.

Je holziger die Samenhüllen sind, desto mehr Wasser bedarf der Samen zum Keimen [1]).

§. 528.

Ist der Samen auch vollkommen eingeweicht, so kann derselbe dennoch nicht keimen, wenn die Einwirkung der Atmosphäre ausgeschlossen ist; wie solches vielseitige Versuche darthun [2]). Mit dem Zutritt der Atmosphäre zu dem angefeuchteten Samen beginnt erst der eigentliche Keimungsprozeß, welcher darin besteht, daß sich der Sauerstoff der Atmosphäre mit dem Kohlenstoffe des Samens zur Kohlensäure verbindet, welche entweicht, wodurch die sämmtlichen Bestandtheile des Samens eine Veränderung erleiden. Ueber diese Veränderung hat de Saussure Versuche mit Weizen angestellt, aus welchen hervorgeht, daß der Gehalt an Stärkmehl und Gluten vermindert, und der an Zucker, Dextrin und Eiweiß erhöht wird [3]).

---

ein Alter von zwölf bis fünfzehn Jahren erreicht haben; werden sie hingegen auf die gewöhnliche Art veredelt, so erhält man schon im sechsten bis achten Jahre Früchte.

[1]) Ueber die relative Menge des Wassers, die zur Keimung von verschiedenen Sämereien erfordert wird, vermag die Literatur nichts Detaillirtes aufzuweisen.

[2]) De Saussure ließ einen keimungsfähigen Samen sechs Monate unterm Wasser liegen, ohne daß er keimte. Es reicht also die atmosphärische Luft, welche das Wasser enthält, nicht hin, um die Keimkraft des Weizens zu wecken. (Neue Jahrb. der Chemie und Physik, B. 9, S. 188.)

[3]) Die Bestandtheile des Weizens waren:

Die Umwandlung des Stärkmehls in Zucker erscheint als eine absolute Bedingung einer vollkommnen Entwicklung und Ernährung der Pflanzen in der ersten Periode ihres Lebens, da sie einerseits mit ihren zarten Wurzeln keine Nahrungsstoffe aus dem Boden aufzunehmen vermögen, und da andererseits der Zuckerstoff sowohl im Pflanzen- als im Thierreiche als die erste und geeignetste Nahrung erscheint. Hieraus ergibt sich die praktische Regel, daß zur Aussaat nur sehr mehlreiche Sämereien genommen werden sollen, da nur diese beim Keimungsprozesse viel Zucker entwickeln, also die junge Pflanze vollkommen zu ernähren vermögen.

Daher soll auf die spezifische Schwere der Sämereien eine besondere Rücksicht bei ihrer Wahl zur Aussaat genommen werden [1]).

§. 529.

Da die thierisch-vegetabilische Materie nur der Qualität, aber nicht der Quantität nach eine Veränderung während des Keimungsprozesses erleidet, so kann sie keinen direkten Antheil an der Entwicklung einer Pflanze nehmen. Worin aber ihr indirekter Einfluß bei dem Keimungsprozesse besteht, kann gegenwärtig mit Bestimmtheit nicht angegeben werden.

Um sich eine klare Vorstellung von dem wahrscheinlichen Einflusse der thierisch-vegetabilischen Materie bei dem Keimungsprozesse machen zu können, muß bemerkt werden, daß die Stärkmehlkügelchen während des Keimens platzen [2]), und daß nach Guérin Varry schon eine niedrige Temperatur, selbst die von 0°, zureichend erscheint, um das nicht mehr in

---

a) vor,		b) nach dem Keimen.
73,72	. .	65,80 Stärkmehl,
11,75	. .	7,64 Gluten,
3,46	. .	7,91 Dextrin,
2,44	. .	5,07 Zucker,
1,43	. .	2,67 Eiweiß und
5,50	. .	5,60 Kleien.

Berzelius Jahresbericht, B. 14, S. 290).

Aus dieser Analyse ergibt sich aber auch, daß das absolute Verhältniß an thierisch-vegetabilischer Masse (Gluten und Eiweiß) nur sehr unbedeutend verändert wird.

[1]) Das spezifische Gewicht eines vollkommen entwickelten Samens der technischen Pflanzen wird in der speziellen Pflanzenkultur angegeben werden.

[2]) Schweigger's Journ. B. 68, S. 397.

Tegumenten eingeschlossene Stärkmehl oder die sogenannte Amydone mittelst (des Klebers) der Diastase [1]) in Zucker zu verwandeln [2]).

Diesem nach kann der Einfluß der thierisch-vegetabilischen Materie beim Keimungsprozesse in der Förderung der Umwandlung des Stärkmehls in Zucker nach Art der Katalyse gesucht werden [3]).

Da nach Payen und Persoz 1 Theil Diastase zureicht, um 2000 Theile trockener Stärke in Zucker zu verwandeln [4]), so folgt hieraus, daß eine sehr geringe Menge von thierisch-vegetabilischer Materie im Samen zureicht, um die Versüßung des Stärkmehls zu bewerkstelligen; daher erscheinen Sämereien, welche auf mit thierischem oder stickstoffhältigen Dünger stark gedüngten Grundstücken erzielt werden, zur Aussaat nicht geeignet, weil nach Tessier's, Hermbstädt's [5]) und Dubrunfaut's [6]) Versuchen der Gehalt an Stärkmehl fast in dem Verhältnisse geringer wird, in welchem der Gehalt an thierisch-vegetabilischer Materie zunimmt.

Mit der Zunahme des Klebers scheint aber auch noch ein anderer Uebelstand in Verbindung zu stehen. Bei dem Keimungsprozesse bildet sich nämlich zugleich etwas Essigsäure, welche als ein kräftiges Lösungsmittel für den Kleber erscheint [7]). Werden nun Sämereien mit viel thierisch-

---

[1]) Nach Raspail ist die Diastase vom Kleber nicht verschieden (Schweigger's Journ. B. 68, S. 220; und Nouveau Système de Chimie org. par Raspail p. 562). Payen und Persoz stellen diese Identität in Abrede. (Annal. de Chimie et Phys. T. 53, p. 74); daher soll dieser Gegenstand noch einer näheren Untersuchung unterzogen werden.

[2]) Annales de Chimie et Phys. T. 57, p. 108.

[3]) Nach de Saussure ist die bloße Decarbonisation des Stärkmehls zureichend, um dasselbe in Zucker umzuwandeln, da sich ersteres vom letztern bloß durch einen größern Kohlenstoffgehalt unterscheidet (Gilbert's Annal. Bd. 19, S. 135). Diese Behauptung de Saussure's hat allerdings seine Richtigkeit, allein es ist auch eine Thatsache, daß die Umwandlung des Stärkmehls in Zucker durch den Kleber bewirkt wird.

[4]) Annal. de Chimie et Phys. T. 53, p. 90, T. 55 und Schweigger's Journ. B. 69, S. 122.

[5]) Erdmann's Journ. B. 12, S. 1.

[6]) Agricultur Manuf. 1830, Août p. 232 und Dingler's Journ. B. 41, S. 159.

[7]) Schweigger's Journ. B. 68, S. 220. — Einige wollen der Essigbildung die Bildung des Alkohols vorangehen lassen, weil der Essig ein oxydirter Alkohol ist. Diese Ansicht widerspricht dem Gange der Natur.

Die Lebenskraft bildet aus den Produkten der Verwesung Säuren und aus diesen Zucker. Die Gährung hingegen befolgt den entgegengesetzten Gang. Sie bildet aus Zucker Alkohol und Säuren und aus diesen die Produkte der Verwesung.

vegetabilischer Materie auf stark mit Stallmist frisch gedüngten Grundstücken kultivirt, so werden den Pflanzen viel stickstoffhältige Nahrungsstoffe zugeführt, welche bei einer etwas ungünstigen Witterung nicht vollkommen verarbeitet werden können, sie treten aus den Zellen, nehmen an der Atmosphäre eine dunkle Farbe und eine Pilzform an, und erscheinen als dasjenige krankhafte Phänomen, welches man mit Brand zu bezeichnen pflegt [1]). Hieraus ergibt sich, besonders bei der Kultur der Cerealien, die Grundregel, daß der Anbau von Sämereien mit viel thierisch-vegetabilischer Materie auf frisch gedüngten Grundstücken, so viel als möglich vermieden werden soll, wenn die Saaten vom Brand verschont bleiben sollen.

§. 530.

Was den Grad der Wärme anbelangt, bei welchem der Keimungsprozeß bei den verschiedenen Pflanzenarten am vollkommensten erfolgt, so vermag über denselben die Literatur keine komparativen Versuche anzuführen. Dasjenige, was die Beobachtung im Großen hierüber gelehrt hat, besteht darin: daß bei der mittlern Temperatur der Erde von 7 bis 8° Réaum. das Keimen nur sehr langsam und in vielen Fällen gar nicht erfolgt, und daß eine feuchte und warme Atmosphäre das Keimen am besten befördert [2]).

§. 531.

Man war von jeher bemüht, Mittel ausfindig zu machen, um sowohl den Keimungsprozeß zu fördern, als auch die gekeimten Pflanzen gegen manche Krankheiten, insbesondere den Brand, zu verwahren.

Die Mitteln der letztern Art erscheinen in der Praxis unter der Benennung: „Beizmittel".

Unter den Mitteln der ersten Art wird die oxygenirte Salzsäure, weil sie die Decarbonisation des Stärkmehls am meisten zu befördern

---

[1]) Keine Ursache des Brandes ist so allgemein verbreitet, als die frische und starke Düngung mit Stallmist zu den Cerealien, und kein näherer Bestandtheil der Pflanzen nimmt an der Atmosphäre eine dunkle Farbe an, als die thierisch-vegetabilische Materie, insbesondere das Eiweiß und das Satzmehl, wie man es bei dem Runkelrübenbrei deutlich wahrnehmen kann; daher erscheint es in der Natur der Sache gegründet, wenn der Brand als metamorphosirte thierisch-vegetabilische Materie angesehen wird.

[2]) In Deutschland erwacht gewöhnlich die Vegetation bei der mittlern Frühlingstemperatur von 6—10° Réaum., und dauert bis sie im Herbst 6° Réaum. erreicht.

vermag, von jeher als das wirksamste Mittel erklärt, und die §. 523 angeführte Tabelle weist nach, in wie weit die Keimkraft durch diese Säure angeregt werden kann [1]).

In der neuern Zeit haben sich Braconnot, Matteucci, Göppert, Bengini und Payen mit diesem Gegenstande beschäftiget und widersprechende Resultate zu Tage gefördert.

Nach Payen [2]) und Matteucci [3]) befördert eine schwache alkalinische Flüssigkeit den Keimungsprozeß, weil sie die schädlich einwirkenden Säuren, besonders die Essigsäure, neutralisirt [4]).

Nach Göppert [5]) und Bengini [6]) befördern Jod, Brom und die Säuren den Keimungsprozeß, während die Alkalien auf denselben hemmend einwirken.

Betrachtet man zu den widersprechenden Angaben die Erfahrungen der Landwirthe, welche mit verschiedenen Keimungsförderungsmitteln im Freien, und nicht in gelehrten Stuben eingeholt wurden, so lehren dieselben, daß alle, wie immer gearteten Körper, wenn sie bei einem vollkommen ausgebildeten Samen als Lösungen angewendet werden, den Keimungsprozeß nicht mehr befördern, als das reine Wasser, in welchem der Samen gleichlang (24 bis 48 Stunden) eingeweicht wird [7]).

§. 532.

Es gehört noch heut zu Tage zu dem landesüblichen Verfahren der Landwirthe mancher Länder und Gegenden, daß kein Weizen dem Boden einverleibt wird, bevor derselbe nicht gebeizt, d. h. mit Gülle, Asche, Kalk, Kochsalz, Eisen- oder Kupfervitriol, Arsenik oder andern angepriesenen

---

[1]) Alexander von Humboldt war der erste, welcher die Wirksamkeit der oxygenirten Salzsäure nachgewiesen hat. (Aphorism. S. 65). In der neuesten Zeit hat man die Chlor- und Wasserstoffsäure als das wirksamste Keimungsmittel erklärt.

[2]) Journ. de Chim. med. 1834, p. 198 und Erdmann's Journ. 1834, B. 3, S. 6.

[3]) Memorial encyclop. Avr. 1838, und Dingler's Journ. B. 69, S. 240.

[4]) Nach Matteucci soll auch der negative Pol der voltaischen Säule den Keimungsprozeß sehr befördern.

[5]) Froriep's Notizen, 1834, Nr. 861, S. 33.

[6]) Journ. de Pharm. T. 25, p. 28; und Berzelius Jahresbericht, B. 20, S. 282.

[7]) Amtsbericht über die vierte Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe zu Brünn, S. 529. Ich habe bei sehr vielen Sämereien verschiedene Mittel, selbst Jod und Brom, angewendet, allein niemals im Freien einen Unterschied zwischen diesen Körpern und dem reinen Wasser wahrgenommen.

und rezeptartig angeordneten Ingredienzen in der Absicht behandelt wird, um der Entstehung des Brandes vorzubeugen.

In der Lehre von den Pflanzenkrankheiten werden derlei Ingredienzen im Detail angegeben werden, hier soll nur bemerkt werden, daß vom wissenschaftlichen Standpunkte die Anwendung der verschiedenen Beizmittel nur aus folgenden Gründen gerechtfertigt werden kann:

a) Wird der Same aufgeweicht, und das Keimen erfolgt viel früher. In Beziehung auf diese Wirkung verdient das Wasser einen entschiedenen Vorzug vor jeder andern Flüssigkeit [1]).

b) Werden alkalinische Mittel angewendet, so werden durch dieselben:

α) die krankhaften Körner zerstört, also die Entstehung schwächlicher Pflanzen verhindert;

β) die Saaten gegen Vogel-, Insekten- und Würmerfraß geschützt, da die Thiere überhaupt die alkalinischen Körper verschmähen [2]), und

γ) die etwaigen Säuren und insbesondere die beim Keimen gebildete Essigsäure neutralisirt, wodurch der im Allgemeinen nachtheilige Einfluß der Säuren auf die Vegetation der Pflanzen des trockenen Bodens beseitiget oder wenigstens vermindert wird [3]).

c) Werden leicht lösliche Salze, wie z. B. Kochsalz, Eisen- oder Kupfervitriol ꝛc. angewendet, so wirken diese vorzugsweise dadurch, daß sie die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehen und das Austrocknen des keimenden Samens verhindern.

---

[1]) Von dem Aufweichen des Samens kann aber nur dort ein vortheilhafter Gebrauch gemacht werden, wo beim Eintritte einer trockenen Witterung nachgeholfen oder die Saaten bespritzt werden können.

Da dieses Mittel nur bei der Gärtnerei mit Vortheil bewerkstelliget werden kann, so hat das Einweichen des Samens vor der Aussaat bei dem Betrieb der Landwirthschaft keinen allgemeinen Eingang finden können.

[2]) Krähen, welche einen mit Kalk gebeizten Samen genossen haben, devoriren denselben und sind durch die Erfahrung belehrt, eine solche Kost zu verschmähen.

[3]) Es ist bereits §. 529 gesagt worden, daß die Essigsäure die thierisch-vegetabilische Materie des Samens im Wasser löslich macht, und daß diese, falls den Pflanzen viel stickstoffhaltige Nahrung zugeführt wird, in ihrer Metamorphose als der Brand der Getreidepflanzen erscheint.

Wird diese Säure neutralisirt, so wird die Aufnahme der thierisch-vegetabilischen Materie, und mithin auch die Gefahr des Brandes vermindert. Wenn also die Praxis die Verminderung des Brandes bei alkalinischen Beizen behauptet, so findet diese Behauptung in dem eben Gesagten ihre Erklärung. — Rücksichtlich der Beize mit Asche gilt das Sprichwort: „das Korn gebaut in Asche, gibt Gold in die Tasche.“

§. 533.

Die zweite Art der Vermehrung ist die durch Knospen, welche häufig Keime, wie bei den Kartoffeln und den kryptogamischen Gewächsen, und Augen bei allen Bäumen und Sträuchern, genannt werden.

Die Knospen, die den Namen „Augen" führen, werden in Blatt-, Blüthen- und gemischte Knospen eingetheilt.

Zur Vermehrung sind bloß die Blattknospen geeignet, und die Erfahrung lehrt, daß sie nur in sehr seltenen Fällen, und nur bei einer sehr sorgfältigen Pflege greifen, wenn sie einzeln ohne alles Holz in den Boden gelegt werden.

§. 534.

Die Umstände, durch welche die Entstehung der Blattknospen begünstiget wird, sind: 1. ein zu üppiger, besonders nasser Boden; 2. eine schattige Lage des Bodens; 3. ein zu dichter Stand der Bäume; 4. eine zu schnelle und vertikale Bewegung des Saftes, und 5. eine zu niedrige Erziehungsart, auf einem kräftigen Boden, besonders wenn die Veredlung der Obstbäume auf hochstämmigen Wildlingen erfolgt [1]).

Die Arten und die Vorsichten, welche bei der Vermehrung durch Knospen zu beobachten sind, bilden einen Gegenstand des angewandten Theiles der Pflanzenkunde.

§. 535.

Veredlung. Veredeln heißt den Produkten Eigenschaften ertheilen, vermöge welcher sie geeigneter erscheinen, die Bedürfnisse vollkommener zu befriedigen.

Das Verfahren, diesen Zweck zu erreichen, heißt die Veredlung.

Im Pflanzenreiche reducirt sich die Veredlung auf eine eigenthümliche Entwicklung der Pflanzenzelle, als das Grundorgan, durch welches die Lebenskraft wirksam erscheint.

In Ermanglung von zureichenden anatomischen und chemischen Untersuchungen kann diese Eigenthümlichkeit nur durch die äußern Merkmale näher angegeben werden, welche in einer lockern Struktur des Holzes, in einer glatten elastischen Rinde und in anscheinend größern

---

[1]) Eine nähere Erläuterung über diese Ursachen findet man in dem Vorausgegangenen, und in der Folge werden auch noch Gründe angeführt werden, aus welchen sich der innige Zusammenhang zwischen diesen Umständen und der Blattknospenbildung von selbst ergeben wird.

und dünnhäutigern Zellen bestehen. Daher sagt man: die Zellen einer Sorte sind vollkommener entwickelt, wenn sie einen größern Inhalt, eine dünnere Haut besitzen und weniger an einander gedrängt erscheinen [1]).

§. 536.

Die Mittel, den Zellen die veredelnden Eigenschaften zu ertheilen, sind: das Klima, der Boden, der Samen und die Behandlungsart der Pflanzen.

Klima. Die letzten Ursachen aller Veredlung oder der Entstehung von edlen Pflanzensorten sind die klimatischen und tellurischen Verhältnisse eines Landes.

In Ländern mit einem milden Klima erlangen alle Pflanzenarten eine bessere Beschaffenheit; sind sie gegen rauhe Winde geschützt und wechseln in ihnen kühle Nächte mit warmen Tagen, dann erscheinen sie als das Geburtsland der edelsten Obstsorten, welche sich aus den Kernen der Wildlinge entwickeln [2]).

---

[1]) Man vergleiche das Zellengewebe eines Birnbaumes, der Kaiserbirnen trägt, mit dem einer Holzbirne, und man wird die angeführten Eigenschaften beim erstern deutlich wahrnehmen. Warum die Lebenskraft in Zellen dieser Art edle Produkte von sehr verschiedener Qualität, Kaiser-, Salzburger-, Isembartbirnen ꝛc. erzeugt während sie in den kleinen, dickhäutigen und knorrigen Zellen stets unedle Produkte, Holzbirnen ꝛc. liefert, darüber vermag die Wissenschaft keinen Aufschluß zu ertheilen. Man ziehe zwei Holzbirnen neben einander auf gleichem Boden auf, und pfropfe die eine sehr hoch, mit dem Reis einer Kaiser-, Salzburger- und Isembartbirne, und die andere lasse man neben der veredelten als Wildling stehen. Beide erhalten aus demselben Boden, aus derselben Atmosphäre, durch ganz gleiche Wurzel und Stamm den Nahrungssaft der Holzbirn, welcher in dem unveredelten Baume zu einer unedlen Frucht, der Holzbirn, in dem veredelten hingegen in die angeführten drei edlen Sorten umgewandelt wird. Der Grund der Veredlung des Nahrungssaftes der Holzbirn liegt einzig und allein in der Organisation des Zellengewebes der drei Pfropfreiser, und es ist eine Aufgabe der Pflanzenanatomie die Differenzen in der Struktur des Zellengewebes der einzelnen Sorten näher anzugeben. Ob nicht auch chemische Differenzen in dem Zellengewebe der einzelnen Sorten vorkommen, darüber ertheilt die Chemie keinen Aufschluß, welche noch gegenwärtig alle Zellen als gleich zusammengesetzt erklärt. — Ob es übrigens dem menschlichen Verstande je gelingen werde, wenigstens den nähern Grund dieser so auffallend verschiedenen Wirkungen anzugeben, kann zwar nicht in Abrede gestellt werden; allein den letzten Grund auszumitteln, wird es dem Menschen, als einem endlichen Gliede der Schöpfung, nie gelingen, weil er sonst über der Schöpfung stehen müßte, wenn er diese ergründen sollte. Daher ruft selbst der große Geist Haller: In das Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist.

[2]) Man findet in vielen Thälern von Salzburg, Steiermark, Tirol, Schweiz,

§. 537.

Boden. Unter allen Bodenbestandtheilen hat der Humus und der Dünger oder die eigentliche Nahrung der Pflanzen den wesentlichsten Einfluß auf die Qualität der Pflanzenprodukte.

Auf einem magern Boden entwickelt sich das Zellengewebe nur langsam, die Zellen bleiben klein, dickhäutig und gedrängt, und sind daher nicht geeignet, eine Veredlung der Säfte zu bewerkstelligen.

Ist die Nahrung in einem reichen Boden nicht entsprechend, so erscheinen die Produkte ungeachtet der vollkommenen Entwicklung des Zellengewebes dennoch nicht veredelt, weil die im Ueberfluß zugeführte Nahrung nicht vollkommen verarbeitet werden kann, und daher oft diese in unveränderten Zustande den Produkten beigemischt erscheint.

Beispiele hievon liefern die in stark und frisch gedüngten Aeckern gebauten Kartoffeln, Reben, Rüben, Kohlarten, Taback 2c. [1]).

Ein Boden, der in Wechselwirkung mit der Atmosphäre den Pflanzen die Lebensbedingungen (Wärme, Licht, Feuchtigkeit) zuzuführen vermag und reichlich mit mildem Humus versehen ist, erscheint als das geeignetste Mittel um die Pflanzen einer bestimmten Art zu veredeln.

Werden unter solchen Verhältnissen Saaten, selbst mit Samen von minder vollkommenen Sorten, bestellt, so erscheinen ihre Produkte oft schon in der ersten, in der Regel aber nach mehreren Generationen wesentlich veredelt [2]).

Kärnten und Krain sehr edle Obstsorten, welche ohne alle künstliche Veredlung hier entstanden sind. — Die Bildung des Zuckers, des Amora 2c. ist allerdings durch die Wärme und das Licht bedingt, allein da nicht in allen warmen Ländern regelmäßig kühle Nächte mit warmen Tagen wechseln — durch welchen Wechsel eine vollkommene Verarbeitung der Säfte bedingt ist, — so vermögen diese nicht immer die edelsten Obstsorten aufzuweisen. Betrachtet man z. B. das Steinobst in Italien, so findet man dasselbe in Beziehung auf die Größe und Farbe sehr einladend, während es in Beziehung auf den Geschmack den Früchten minder warmer Länder weit nachsteht.

[1]) Unter solchen Umständen haben die Erzeugnisse einen unangenehmen Geschmack. Die Kartoffeln werden speckartig und übelriechend, die Weintrauben liefern einen unangenehmen Wein, die Rüben enthalten viel Salpeter und der Kohl sogar eine widerliche Beimischung von dem angewendeten Mist, der Tabak läßt sich nicht einmal von der rohesten Zunge schmauchen, wenn der Boden mit Schaf-, Pferdemist oder menschlichen Exkrementen gedüngt wurde.

[2]) Wer edle Obstsorten aus Kernen erzeugen will, der muß diese Bedingung genau erfüllen, und die gleich nachfolgenden Regeln beobachten.

§. 538.

Samen. Der Samen ist das Resultat des periodischen oder des totalen Lebens einer Pflanze, er ist die Grundbedingung der Erhaltung der Pflanzenwelt und vereiniget in sich bloß den Typus der Species oder Art, aber keineswegs den der Sorte oder Varietät; daher gehört es zu den größten Seltenheiten, wenn eine Sorte durch Samen unter andern Verhältnissen erhalten wird, als die waren, unter welchen diese Sorte aus Samen ursprünglich entstanden ist [1]).

Van Mons glaubte dem Samen die Eigenschaft, auch die Eigenthümlichkeiten der Sorte zu übertragen, dadurch zu ertheilen, indem er einerseits den Grundsatz anwendete, daß ein Samen den Charakter der Species desto konstanter überträgt, je vollkommener derselbe ausgebildet, und von je ältern Pflanzen derselbe gewonnen wird; und andererseits die Erfahrung in Anwendung brachte, daß die Fleischhüllen in dem Verhältnisse vollkommener oder edler werden, in welchem die Samenbildung unvollkommener erfolgt [2]).

Zu diesem Behuf schlägt van Mons vor, den Samen immer von den zum ersten Mal tragenden Bäumchen zu wählen, und diesen vor seiner völligen Ausbildung von der Mutterpflanze zu trennen [3]).

---

[1]) Alle unsere Obst- und Rebensorten sind ursprünglich unter gewissen klimatischen Einflüssen aus Samen entstanden.

Wird irgend eine Sorte durch Samen unter ganz gleichen Verhältnissen vermehrt, so werden die Nachkommen die Eigenschaften der Sorte beibehalten, erfolgt aber die Vermehrung unter ganz anderen Verhältnissen, dann erhält man bloß die ursprüngliche Art und nur ausnahmsweise eine ganz neue Varietät. — Wäre nun die Abstammung der Obst- und Rebensorten bekannt, dann wäre auch die Möglichkeit vorhanden, die edlen Sorten durch Samen zu vermehren. In Ermanglung dieser Bedingung muß man sich dem Zufalle in die Arme werfen, und von diesem erwarten, welche wenige neue und brauchbare Sorten derselbe unter Tausenden von Sämlingen zu Tage fördert.

[2]) In sehr seltenen Fällen sind sämmtliche Kerne von sehr edlen Früchten keimfähig und in vielen Fällen erzeugen sie gar keinen Samen; wie dies bei den kernlosen Cibeben und Aepfeln der Fall ist.

Diese Thatsache ist nur eine bloße Folge des allgemeinen Ernährungsprozesses. Die Säfte der Pflanzen, so wie das Blut der Thiere, sind das Material, aus welchem alle Gebilde unmittelbar erzeugt werden. Je mehr dieses Material zur Erzeugung einer großen und vollkommenen Fruchthülle verwendet wird, desto weniger kann hievon zur Erzeugung des Samens verwendet werden. Je mehr Fortpflanzungsstoff ein Thier aus dem Blute erzeugt, desto weniger kann es Fleisch und Fett erzeugen. Daher der alte Spruch: Gallina pinguis facta nec unum ovum dederit.

[3]) Arbres fruitiers. Leur culture en Belgique et leur propagation par la

Wird dieses Verfahren, behauptet van Mons, durch einige Generationen angewendet [1]), so erhält man ganz edle Obstsorten.

Wer seine Obstanlagen in einen verkrüppelten Zustand versetzen will, ohne der Verwirklichung des beabsichtigten Zweckes versichert zu sein, der allein mag von dem Mons'schen Vorschlage einen Gebrauch machen [2]).

Mir dünkt es, daß van Mons zu seinen Vorschlägen durch die Erfahrung geführt wurde, daß schwächliche Merinoslämmer eine sehr feine Wolle besitzen, und daß sie diese Eigenschaft auf ihre schwächlichen Nachkommen weit leichter übertragen, als die kräftigen Eltern ihre kräftigen Eigenschaften. — Wohin gelangt aber eine Herde, bei welcher die Schwächlinge zur Paarung ausgesucht werden? Eine Frage, die Jedermann selbst leicht zu beantworten vermag.

Die Waaterloo- und Oktoberpflaume sind allerdings aus Kernen erzeugt worden; allein waren dazu vier Generationen nothwendig? Man baue einen und denselben Samen von irgend einem Steinobst unter hundertfältig verschiedenen Verhältnissen an, und man wird unter diesen einige antreffen, in welchen gleich bei der ersten Generation edle Sorten entstehen, während in den übrigen Fällen selbst bei der 100sten Generation keine edle Sorte zu Tage gefördert wird.

Daher bemerken die Annales franc. 1835 Février, und nach diesen das Universal-Blatt B. 3, S. 65, sehr richtig: Die Zeit und Mühe, neue Sorten aus Samen zu erzielen, werden selten belohnt, da solche Bäumchen, falls sie edel sind, zwölf bis fünfzehn Jahre keine Früchte tragen.

§. 539.

Wurzelbildung aus dem edlen Holze. Graf von Lilieur glaubt dem Samen die Eigenschaft, auch die Eigenthümlichkeiten der

---

graine de van Mons, Louvain 1835. Messager des Scienc. et des Arts in Gardners Magaz. Mechan. 1828 Nr. 271 p. 192, Dingler's Journ. B. 30 S 318, und Verhandlungen der k. k. Landw. Gesellsch. in Wien neue Folge B. 6, H. 2, S. 131.

[1]) Bei Steinobst in der dritten und vierten, beim Kernobst in der fünften und sechsten Generation (Bon Jardinier &c. 1831 p. 356, und Universal-Blatt B. 2, S. 169).

[2]) Weder van Mons noch ein anderer Pomolog hat den Beweis geführt, daß die allgemeinen Betrachtungen zu dem beabsichtigten Zwecke geführt haben; und daher müssen derlei Vorschläge einstweilen als bloße Spekulationen erklärt, und die Behauptung wiederholt ausgesprochen werden: „Nur ein kräftiger Samen vermag eine kräftige Pflanze zu erzeugen.

Sorte zu übertragen, dadurch zu ertheilen, daß die künstliche Veredlung (das Pfropfen) sehr tief vorgenommen werde, um das Edelreis mit Erde umgeben zu können, damit es Wurzel treibe, welche den Baum ernährt und dem Samen die Eigenschaften der Sorte ertheilt [1]).

Eine gleiche Ansicht theilt auch der Herr Graf Giovanelli, der bemerkt, daß man nach 7 bis 8 Jahren Früchte erhält, deren Samen dieselbe Sorte liefern, nur dürfen in der Nähe keine Wildlinge blühen, weil sonst ihr Staub die edle Sorte in einen Wildlingsamen umwandelt [2]).

Nach den Versuchen, welche ich hierüber auf den Versuchshöfen zu Gratz und Laibach eingeholt habe, gelingt der Vorschlag der beiden Herren Grafen durchaus nicht, und selbst die unter einer Glasglocke, gleich den Stöcklingen der Pinien, behandelten Edelreiser setzten keine Wurzel an, daher kann der Zweck der Veredlung durch diesen Vorschlag um so weniger erreicht werden, als bisher noch durchaus nicht nachgewiesen wurde, daß durch die Bewurzelung des Edelreises der Samen die Eigenschaft erhält, die Eigenthümlichkeiten der Sorte auf die Nachkommen zu übertragen [3]).

§. 540.

Künstliche Ableger. Die uralte chinesische Methode, künstliche Ableger von edlen Sorten dadurch zu erhalten, daß man die Rinde eines Astes verwundet, mit Erde in einem Korbe umgibt, und auf diese aus einem höher angebrachten Gefäße Wasser tropfen läßt, damit sich die Wurzel leichter entwickelt, hat in der Obstkultur bisher noch keinen Eingang gefunden [4]).

---

[1]) Verhandlungen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien B. 6, S. 131.

[2]) Bote von und für Tirol 1825, August, und ökonom. Neuigk. 1826, S. 197.

[3]) Die Vorschläge der Grafen von Lilieur und Giovanelli haben mich durch mehrere Jahre beschäftiget, und ich versuchte alle möglichen Mittel, um das Edelreis zur Wurzelbildung zu zwingen, allein alle meine Versuche blieben ohne allen Erfolg.

Die Edelreiser treiben unter Glasrecipienten die schönsten Blätter und vegetiren üppig so lange, bis der Nahrungsvorrath noch nicht verzehrt ist. Ist das Holz aller Nahrung beraubt, dann gerathet die Vegetation alsogleich in Stockung, die Blätter fangen an zu welken und sterben in Kürze ab.

Die Mittheilungen der k. k. Landwirthsschafts-Gesellschaft in Brünn, B. 24, S. 154, sagen: Aus Stecklingen unter Glasrecipienten erhält man nur verkrüppelte Bäumchen für Obstorangerien. — Ich erhielt gar keine.

[4]) Annales des arts etc. T. 33, p. 229, und ökonomische Neuigkeiten 1818,

§. 541.

Versetzen. Werden aus vollkommenen Samen auf einem kräftigen Boden unter günstigen klimatischen Verhältnissen Kernobstbäume aufgezogen, so werden unter den Wildlingen mehrere vorkommen, welche keine Dornen oder Stacheln, eine glattere Rinde, ein lockeres Zellengewebe, große, dunkelfärbige Blätter und überhaupt ein üppigeres Wachsthum wahrnehmen lassen.

Aus diesen Merkmalen läßt sich mit Sicherheit der Schluß ziehen, daß diese Bäumchen eine edlere Frucht als die übrigen, welche sich als Wildlinge charakterisiren, tragen werden.

Werden die veredelten Bäumchen aus der Samenschule in eine gleich günstige Pflanzschule mit den nöthigen Vorsichten übersetzt, so wird dadurch ihre Veredlung gesteigert, und die Pomologie kann Fälle aufweisen [1]), in welchen durch ein zweimaliges Uebersetzen der, aus Samen aufgezogenen edlern Bäumchen ganz edle und neue Sorten erzielt wurden [2]).

§. 542.

Erziehungsart. Werden Obstbäume oder Reben spalierartig erzogen, also erhalten die Aeste eine mehr horizontale Richtung, dann erfolgt die Bewegung des Saftes nach abwärts langsamer, seine Verarbeitung wird vollkommener und die Bäume tragen nicht nur reichlichere, sondern auch wohlschmeckendere Früchte.

Auf demselben Grundsatze beruht auch das bogenförmige Krümmen der jungen Aeste bei Obstbäumen.

Je weiter die Bäume und Reben mit ihrer Krone in die Atmosphäre reichen, also je höher sie ihre Früchte ansetzen, desto mehr sind dieselben den Luftströmungen und dem Temperaturwechsel ausgesetzt, und desto mehr sind sie dem wohlthätigen Einflusse der Bodenwärme entzogen; und daher erscheinen die Früchte von hochstämmigen Bäumen und Reben minder schmackhaft, als die von den sogenannten Zwergen.

S. 321. Ich habe zwar keine Versuche über den Erfolg dieses Verfahrens finden können; allein es dünkt mir, daß man, selbst im Falle des Gelingens, höchstens nur Schwächlinge, die eine Glashausbehandlung erfordern, aber keine kräftige Bäume wird erzielen können. In Glashäusern wird dieses Verfahren bei seltenen Bäumen angewendet, und es wäre wünschenswerth, daß hierüber auch bei den Obstbäumen Versuche angestellt würden.

[1]) Die Wildlinge von Montigni.

[2]) In Italien sind die Maulbeerbäume, welche unter dem Namen Gelsi transpiantali bekannt sind, durch das bloße Uebersetzen veredelt worden.

§. 543.

Ringeln. Man hat in der frühesten Zeit die Beobachtung gemacht, daß Bäume mit verletzten Rinden nicht nur mehr, sondern auch schmackhaftere Früchte ansetzen als ganz gesunde, und diese Beobachtung führte zu dem sogenannten Ringeln, durch welches die Rinde in der eben angeführten Absicht verletzt wird [1]).

Da durch jede Verletzung der Bäume eine Störung in ihrer Ernährung und Ausdauer herbeigeführt wird, so hat die geläuterte Praxis das Ringeln gänzlich aus den Obst- und Weingärten verbannt [2]).

§. 544.

Verminderung des Ertrages. Es ist ein Satz vielfältiger Erfahrungen, daß die Tragbarkeit der Bäume und Reben mit der Qualität ihrer Früchte in einem verkehrten Verhältnisse steht, d. h. je mehr Früchte ein Baum ansetzt, desto weniger vollkommen erscheinen dieselben entwickelt, oder desto geringer ist ihre Qualität.

Es müssen daher nicht nur die Aeste eingestutzt, sondern einzelne Aeste ganz abgenommen werden, wenn der vorhandene Saft zureichend erscheinen soll, um die übrig gelassenen Aeste vollkommen zu ernähren.

Bei diesem Verfahren muß auf die Beschaffenheit des Baumes und Bodens eine besondere Rücksicht genommen werden, weil sonst durch das zu viele Einstutzen und Abschneiden die Bäume und Reben sehr leicht um ihre Tragbarkeit gebracht werden können.

Denn die Erfahrung lehrt, daß der Holztrieb in dem Verhältnisse geweckt wird, in welchem das Messer bei dem Beschneiden angewendet wird. Werden kräftige Bäume auf einem kräftigen Boden stark unterm Messer gehalten, so werden dadurch die sogenannten Wassertriebe in großer Menge hervorgerufen, und es werden dann viele Jahre erfordert, bis solche Bäume zur Tragbarkeit gelangen [3]).

---

[1]) Nach Knight sollen die Früchte von geringelten Bäumen minder schmackhaft, dagegen nach mehreren andern Pomologen schmackhaft erscheinen.

[2]) Werden durch das Ringeln bloße Einschnitte mit der sogenannten Zauberschere gemacht, ohne das Holz zu entblößen, so leiden die Bäume wenig durch das Ringeln. Werden aber Streifen von der Rinde abgenommen und das Holz der unmittelbaren Einwirkung der Atmosphäre Preis gegeben, dann wird das Tragholz bald mit Wülsten versehen, und seine Tragbarkeit nimmt mit der Zahl der Wülste ab.

[3]) Es geschieht nicht selten, daß man sich bemüht, hochstämmige Bäume mit Gewalt als Zwerge oder niedrige Pyramidenbäume in Gärten zu erziehen.

In vielen Fällen wird durch eine zufällige Bastardirung oder Hybridität eine Veredlung der Früchte verursacht; allein die Praxis kann bis auf den heutigen Tag keinen Gebrauch von dieser Veredlungsart machen.

Vom Pfropfen als der allein praktisch anwendbaren Veredlungsart wird in dem angewandten Theil der Pflanzenkunde gehandelt werden.

Dritter Abschnitt.

Pathologische und therapeutische Erkenntnisse der Pflanzen.

§. 545.

Die abnormen oder krankhaften Erscheinungen im Pflanzenreiche lassen sich, ohne Rücksicht auf die Ursache, durch welche sie hervorgebracht werden, nach den Haupttheilen einer Pflanze, bei welchen sie wahrgenommen werden, eintheilen:

1. in Krankheiten der Wurzel,
2. „ „ des Stammes und der Aeste,
3. „ „ der Blätter,
4. „ „ „ Blüthe und der Frucht, und
5. „ allgemeine abnorme Erscheinungen, welche in keine der vorangehenden vier Kategorien eingereiht werden können.

I. Krankheiten der Wurzel.

§. 546.

Es gibt krankhafte Erscheinungen, welche ausschließlich oder doch vorzugsweise nur an der Wurzel wahrgenommen werden können, als:

1. die Fäule der Kartoffeln,
2. die Wurzelfäule, Ringelkrankheit oder der weiße Rotz der Zwiebel- und Wurzelgewächse;
3. der Brand der verschiedenen Rübenarten,

Die Folge davon ist, daß solche Bäume in der Regel einen außerordentlichen Holztrieb wahrnehmen lassen, ohne eine Frucht anzusetzen.

Will man ihre Tragbarkeit wieder herbeiführen, so muß man dieselben, wie man zu sagen pflegt, schießen lassen, die Aeste nur sehr wenig einstutzen, und hie und da die Rinde der Länge nach aufschlitzen.

4. die Rostflecke und Warzen der Wurzel- und Knollengewächse;
5. das Verholzen der fleischigen Wurzeln;
6. das Schwinden der Wurzelfaser; und
7. der Wurzeltödter.

§. 547.

Fäule der Kartoffeln. In der neuesten Zeit hat man an den Kartoffeln von außen dunkelfärbige Flecke wahrgenommen, welche sich streifenweise in das Innere verlieren, und hier Höhlungen von schwarzer, brauner, gelblicher oder bläulicher Farbe bilden, welche häufig mit Schimmel überzogen sind und den Knollen oft einen unangenehmen Geruch und Geschmack ertheilen, wo die Knollen entweder hart oder breiartig und stinkend werden.

Den ersten Zustand der Kartoffeln bezeichnet man mit Stock- oder Trockenfäule, und den zweiten mit Naßfäule, in welche gewöhnlich die erstere übergeht.

Als Vorboten der Fäule erscheinen die kleinen, braunen erhöhten Warzen, welche Pocken genannt werden. Der Schimmel stellt sich jederzeit als Resultat der Fäulniß dar.

Als die Ursachen dieser Krankheit müssen bezeichnet werden:

1. die zu starke, frische, besonders animalische Düngung;
2. ein zu nasser Boden, besonders in Verbindung mit einer feuchten Atmosphäre;
3. das Theilen der Knollen bei ihrem Legen, oder das Legen von zu kleinen oder gar krankhaften Knollen, und
4. eine sorgenlose Aufbewahrung der Knollen, besonders wenn ihre Keimkraft schon vor dem Legen durch die sogenannten Kellertriebe geschwächt wird, oder wenn sie zu viel Vegetationswasser verlieren oder gar welk und grün werden [1]).

§. 548.

Wurzelfäule. Nicht selten bemerkt man bei den Obstbäumen eine kümmerliche Vegetation, ein frühzeitiges Gelbwerden und Abfallen der Blätter ohne irgend eine eigentliche krankhafte Erscheinung an ihrer Krone wahrnehmen zu können.

Untersucht man die Wurzel solcher Bäume näher, so findet man die Wurzelhaare und häufig auch die Wurzelfasern in der Zersetzung begriffen,

---

[1]) Das gründlichste Werk über die Stockfäule ist die „Kartoffel-Epidemie" von Dr. Martius, München 1842.

welche einen weißen oder braunen Staub wahrnehmen lassen, der sich bei näherer Untersuchung als ein haarförmiger Pilz darstellt. Tritt diese Krankheit bei den Zwiebel- und Wurzelgewächsen ein, so werden die fleischigen Wurzeln in eine breiartige Masse umgewandelt, und sie heißt dann Ringelkrankheit oder weißer Rotz.

Als Ursachen der Wurzelfäule erscheinen:

1. eine zu starke, frische Düngung, durch deren heftige Gährung die Wurzeln inficirt werden;

2. ein zu nasser Boden, in welchem die Wurzel durch den herabgestiegenen Saft nicht vollkommen ernährt werden kann, indem er durch das überschüssige Wasser zu sehr verdünnt wird; und

3. ein Boden mit zu vielen leicht löslichen Salzen, besonders salpeter-, phosphor- und schwefelsauren Salzen, durch welche die feinen Wurzelhaare krankhaft afficirt werden.

Die Mittel, um der Entstehung der Wurzelfäule zu begegnen, ergeben sich von selbst aus den Ursachen dieser Krankheit. Bei den Bäumen muß insbesondere noch bemerkt werden, daß die zu ihrem Versetzen bestimmten Löcher im Herbste gegraben und den Winter hindurch offen gelassen werden sollen. Sind die Bäume bereits von der Wurzelfäule ergriffen, so müssen sie ausgegraben, die Wurzel von den schadhaften Theilen auf das sorgfältigste gereiniget, sammt der Krone eingestutzt und in einen entsprechenden Standort versetzt werden.

§. 549.

Brand. Bei den Rübenarten, und insbesondere bei den Kraut- und Runkelrüben, bemerkt man nicht selten theils innere, theils äußere Höhlungen und Klüfte, welche eine dunkelfärbige, meist trockene Materie, ohne einen üblen Geruch wahrnehmen lassen, und welche mit dem Worte Brand bezeichnet werden.

Der Wurzelbrand der Knollengewächse wird herbei geführt:

1. durch einen zu dichten Stand der Pflänzlinge in zu kräftigen und feuchten Mistbeeten;

2. durch einen zu feuchten und zu lockern torfartigen Boden [1];

3. durch eine zu seichte Dammerde [2]; und

---

[1]) Ich habe auf dem Laibacher Torfgrunde 90 pt. brandige Runkelrüben erhalten.

[2]) In einem solchen Falle wird das ursprüngliche Verhältniß zwischen dem Wachsen in die Breite und in die Länge gestört.

Das Wachsen erfolgt mehr in die Breite, die untern Wurzelfasern können in

4. durch das Einfallen von Erde zwischen die Herzblätter beim Versetzen der Pflänzlinge.

§. 550.

Schorf. Rostflecke und Warzen lassen sich bei Wurzelgewächsen und insbesondere bei den verschiedenen Rübenarten und Kartoffeln wahrnehmen, wenn sie von Engerlingen verletzt, wenn zu denselben ein stark treibender, noch nicht vergohrener Dünger angewendet wird [1]), oder wenn sie auf einem eisenschüssigen Boden kultivirt werden.

Im letztern Falle bemerkt man besonders bei den Kartoffeln warzenartige Erhöhungen oder Vertiefungen von gelblichbrauner Farbe, welche gewöhnlich mit Schorf bezeichnet werden. Sind die Erhöhungen klein, so gebraucht man für dieselben den Ausdruck „Pocken", welche als Vorboten der Kartoffelfäule aus kleinen Punkten angehäuft und nach einiger Zeit mit Schimmel überzogen erscheinen [2]).

Verholzung. Auf einem magern Boden, bei einer spärlichen Vegetation der Rübenarten tritt häufig der Fall ein, daß eine Verdickung und Verhärtung der Zellenwände entsteht, wodurch die fleischigen Wurzeln eine holzartige Struktur erhalten, welche mit dem Worte Verholzung bezeichnet wird.

Schwinden der Wurzelfasern. Wenn Obstbäume, besonders Birnen, auf einem tief rajolten magern Boden in Pflanzschulen aufgezogen werden, so findet eine abnorme Wurzelbildung statt, welche darin besteht, daß sich auf Kosten der Wurzelfasern die Pfahlwurzel übermäßig entfaltet. Werden derlei Bäumchen übersetzt, so wird ihr Stamm häufig von Brand, meist dem trockenen, ergriffen.

Wurzeltödter. Diese krankhafte Erscheinung besteht in Pilzen, welche ein filzartiges Gewebe bei den Wurzeln mancher Pflanzen bilden.

Am berüchtigsten ist derjenige Wurzeltödter, welcher beim Saffran als die Rhizoctonia Crocorum, de Candolle, vorkommt, und die Zwiebeln aussaugt, worauf dieselben in Fäulniß übergehen [3]).

---

den Boden nicht eindringen, bleiben im Wachsthume zurück, während sich die seitlichen ausbreiten und eine ungleichförmige Ernährung bewerkstelligen.

[1]) In diesem Falle leiden besonders die Möhren oder die gelben Rüben an Rostflecken.

[2]) Ich kultivirte durch mehrere Jahre Rübenarten und Kartoffeln in einem glimmerhältigen Flußsande, und erhielt jedesmal Wurzeln, die mit braunen Flecken stark versehen waren.

[3]) Das System der Pilze von Nees v. Esenbeck 1817.

Eine zweite Art des Wurzeltödters ist die Rh. Medicaginis, welche nach de Candolle in Frankreich so große Verheerungen bei der Lucerne anrichten soll [1]).

Eine dritte Art ist die Rh. Rubiae, welche nach Desaire beim Krapp verheerend auftreten soll, und zwar in der Gegend von Avignon in Frankreich [2]).

Ueber die Ursachen und die Mittel gegen den Wurzeltödter kann gegenwärtig nichts Zuverlässiges angeführt werden.

II. Krankheiten des Stammes und der Aeste.

§. 551.

Zu den Krankheiten dieser Abtheilung gehören: der Saftfluß, der Brand sammt der Kernfäule, und die Drehsucht.

Saftfluß (fluxus). Zeigt sich bei Bäumen, bei welchen vor ihrer Belaubung kein Saft frei abfließt, ein Saftabfluß, so ist derselbe als eine krankhafte Erscheinung anzusehen. Diese Erscheinung findet vorzugsweise bei dem Steinobste, als: Kirschen, Zwetschken, Pfirsichen und Aprikosen statt, und wird Gummifluß genannt, weil sich der in Stockung gerathene Saft als Gummi charakterisirt.

Die vorzüglichsten Ursachen des Gummiflusses sind:

1. Ein zu nasser kalter Boden, besonders wenn er stark gedüngt ist. Das Steinobst fordert einen trockenen und warmen Boden, wenn es ausdauern und fruchtbar erscheinen soll. Wird dem Steinobst zu viel Wasser und Nahrung zugeführt, und kann diese wegen Mangel an Wärme nicht zureichend verarbeitet, und das Wasser nicht verdünstet werden, so tritt der Saft aus den Zellen und fließt frei aus.

2. Eine zu niedrige Erziehungsart auf einem kräftigen Boden, besonders bei einer ungünstigen Witterung, wo dann die Bäume den Nahrungszufluß und Nahrungsvorrath zu verwenden nicht vermögen und keine Früchte tragen.

In einem solchen Falle pflegen manche Gärtner die Rinde der Länge nach an einigen Stellen aufzuschlitzen (zu schröpfen), um dem Saftüberflusse einen Ausweg zu verschaffen. — Bei Apfelbäumen wird das Schröpfen oder Saftlassen am häufigsten angetroffen.

---

[1]) Memoir. du Mus. d'histoire. nat. Vol. II. Tab. 8.

[2]) Recherches anat. et physiol. sur la garance. Bruxelles, 1827, p. 55; und Meyen's Pflanzenpathologie S. 182.

3. Treten zur Zeit, als der Saft zu fließen beginnt, bedeutende Fröste ein, dann werden häufig die Zellen gesprengt, der Saft erleidet eine Veränderung und fließt dann gewöhnlich als eine dunkelfarbige, scharfe Flüssigkeit aus, welche sich als der feuchte Brand oder Krebs darstellt.

Das Ausschneiden und Verschmieren der brandigen Stellen ist das einzige Mittel, das in diesem Falle angewendet werden kann [1]).

§. 552.

Brand. Beim Ueberfluß an Saft erleidet derselbe unter ungünstigen Vegetations-Verhältnissen oder in Folge von Verletzung nicht selten die im vorigen §. angegebene Veränderung, wo er dann beim freien Abfließen selbst die noch gesunden Theile inficirt, und als der feuchte Brand oder Krebs (caries) erscheint.

Sterben einzelne Theile des Stammes ab, so unterliegen diese einem chemischen Prozesse, welcher im Allgemeinen mit Verwesung bezeichnet wird.

Nimmt das Holz bei dieser allmäligen Zersetzung stellenweise eine dunkle Farbe an, so wird diese krankhafte Erscheinung mit Brand im engern Sinne bezeichnet. Ist der Brand mit keinem scharfen Saftflusse verbunden, so wird er ein trockener (necrosis), im entgegengesetzten Falle aber ein feuchter Brand oder Krebs (caries) genannt [2]).

Als bloße Modifikationen des trockenen Brandes erscheinen:

1. die Gipfeldürre, welche in einem allmäligen Absterben der Aeste von oben nach abwärts besteht; und

2. die Stammfäule, welche Kernfäule genannt wird, wenn die Verwesung des Holzes von der Mitte, also vom Mark nach der Peripherie vorschreitet, und Rindenfäule, wenn das Holz von der Rinde aus nach dem Kern oder Mark verweset.

Jede dieser Arten von Fäule wird nach der Farbe, welche das Holz während der Verwesung annimmt, näher bezeichnet.

---

[1]) Die Fälle, in welchen durch das bloße Anbohren von Insekten, der Gattungen Dermetes, Cucculio und Cerambyx, ein Saftfluß bewirkt wird, gehören zu den Seltenheiten.

[2]) Um den Verwirrungen, welche aus den bisherigen Begriffsbestimmungen des Brandes entsprungen sind, zu begegnen, habe ich zur Charakterisirung des Brandes, außer der Verwesung der brandigen Theile, noch die dunkle Farbe einzelner Stellen bei dem trockenen, und den scharfen Saftfluß bei dem feuchten Brande herausgehoben.

Die am häufigsten vorkommenden Farben sind: die weiße, rothe und schwarze; und daher unterscheidet man auch gewöhnlich nur die Weiß-, Roth- und Schwarzfäule, welche letztere, wenn sie nur an einzelnen Stellen des Stammes vorkommt, im Allgemeinen mit Brand bezeichnet wird.

§. 553.

Als Ursachen der verschiedenen Modifikationen des Brandes erscheinen:

1. das allmälige Absterben der Wurzelhaare und Wurzelfasern, das gewöhnlich die Gipfeldürre zur Folge hat.

2. das Aufziehen der Bäume in einer zu magern und zu trockenen Pflanzschule, besonders wenn den Bäumchen in der Folge ein kräftiger Standort angewiesen wird. Das gedrängte und dickhäutige Zellengewebe, welches sich in einem solchen Falle entwickelt, vermag in dem neuen kräftigen Standorte die reichliche Nahrung nicht zu verwenden, und Saftfluß und Krebs sind dann die gewöhnlichen Begleiter, falls sich die Wurzel vollkommen entwickelt hat.

Tritt aber das Schwinden der Wurzelfaser ein, was in derlei Fällen gewöhnlich geschieht (§. 550), dann bemerkt man häufig bei den versetzten Bäumchen braune Flecke an der Rinde, unter welcher auch die Holzsubstanz dunkelfärbig oder brandig erscheint.

3. das zu starke Einstutzen der Wurzel, insbesondere der Pfahlwurzel beim Versetzen der Bäume.

Durch die Wurzelfasern wird den Pflanzen die Bodenfeuchtigkeit zugeführt. Werden nun diese zu sehr verkürzt, dann wird den Pflanzen, selbst nachdem sie gegriffen haben, zu wenig Wasser zugeführt, die Säfte werden nicht zureichend verdünnt, die Endosmose und Exosmose erschwert, es tritt eine Stockung in der Saftbewegung ein, und der koncentrirte Saft erleidet durch den reinen Chemismus eine Veränderung, da dieser frei zu schalten beginnt, sobald der Einfluß der Lebenskraft geschwächt oder ganz aufgehoben wird. Werden die zu stark eingestutzten Bäumchen zureichend mit Wasser versehen, oder wie man zu sagen pflegt, geschlemmt, dann wird das eben angeführte Uebel beseitiget, die versetzten Bäumchen greifen, selbst unter ungünstigen Vegetationsverhältnissen, und wachsen so lange freudig, bis ihr Vorrath an Schleim, Gummi, Zucker, Stärkmehl 2c. konsumirt ist.

Hierauf tritt ein Stillstand in der Vegetation ein, und es werden

oft mehrere Jahre erfordert, bis ein neuer Vorrath gebildet, oder ein neues Wachsthum begründet wird.

Ist dagegen der neue Standort kräftig genug und wird den Bäumchen die Feuchtigkeit zureichend zugeführt, dann findet kein Stillstand in der Vegetation statt, selbst wenn die Wurzelfasern bei ihrem Versetzen stark eingestutzt wurden.

4. ein zu nasser, so wie ein zu fester und steinigter Untergrund, besonders in einem höhern Alter der Bäume. Und

5. das Alter der Bäume, wenn nämlich die Bäume einen solchen Umfang erlangt haben, daß eine weitere Ernährung des Kernholzes nicht mehr erfolgen kann, wo dann die Kernfäule als eine natürliche Folge erscheint [1]).

Die Mittel gegen den Brand ergeben sich aus den veranlassenden Ursachen von selbst.

Ist der Brand bereits eingetreten, so müssen die brandigen Stellen rein ausgeschnitten, die Einwirkung der Luft auf das frische Holz, es sei durch das Verkeilen, Verschmieren oder förmliches Ausmauern, abgehalten werden. Das Ausschneiden soll nach der Länge der Holzfaser erfolgen, weil sich die nicht zu großen Wunden leichter und vollkommener verwachsen [2]).

---

[1]) Die Ernährung der dikotyledonischen Pflanzen erfolgt von außen nach innen d. h. der Splint wird durch den herabfließenden Saft der Rinde gebildet, und das Holz mittelst der Markstrahlen im frischen gesunden Zustande erhalten. Diejenigen Pflanzenphysiologen, welche die Markstrahlen von innen nach außen wirken lassen, verkennen die auffallendsten Thatsachen, aus welchen sich die entgegengesetzte Richtung mit Evidenz ergibt. Es ist nämlich allgemein bekannt, daß bei vielen hohlen Bäumen die äußere Holzlage ganz gesund erscheint, während das Kernholz ganz verschwunden ist. Wirkte nun die Lebenskraft von innen nach außen, so müßte ihre Wirksamkeit in dem Augenblicke verschwinden, als der Kern oder das Mark verschwunden ist, was offenbar nicht stattfindet. Bäume, die noch jährlich einen Splint erzeugen, können durch Jahrzehende fort vegetiren, wenn gleich alles Kernholz verschwunden ist, denn der neu entstandene Splint ist zureichend, um den von der Wurzel aufgenommenen rohen Saft aufwärts zu bewegen.

[2]) In den ökonomischen Neuigkeiten 1815, S. 520, wird, um brandige Bäume zu retten, vorgeschlagen, die Rinde 14 Tage vor oder nach Johanni ganz abzuschälen und den dicken Saft nicht abzuwischen, weil er zur Bildung der neuen Rinde nothwendig ist.

Wer dieses Verfahren versuchsweise anwenden will, dem rathe ich die entrindeten Bäume mit einer dünnen Strohlage zu umgeben, um die Atmosphäre abzuhalten.

§. 554.

Drehsucht. Mit der Drehsucht wird jene abnorme Struktur des Holzes bezeichnet, welche in einer spiralförmigen Drehung der Holzfaser von links nach rechts, also nach dem Gange der Sonne, besteht.

Als Ursachen dieser Abnormität werden von Dormeyer: der Mangel der Pfahlwurzel, und eine unvollständige Ausbildung der Wurzel überhaupt, und der Pfahlwurzel insbesondere, veranlaßt durch einen zu nassen, steinigten oder zu seichten Boden, durch zu starkes Einstutzen und Verletzung der Wurzel, angegeben [1]).

Zu den abnormen Bildungen gehört auch die Maserbildung, (Maserholz, Flader), welche darin besteht, daß an einer oder mehreren Stellen des Stammes, der Aeste und selbst der Wurzel die Jahresringe mehr oder weniger in einer kreiselnden Form angesetzt werden.

Die vorzüglichste Ursache der Maserbildung sind Verletzungen, und daher wird das Ringeln anempfohlen um dem Holze Flader zu ertheilen [2]).

Die Bäume, die sich durch vorzüglich schöne Maserbildung auszeichnen, sind: die Ulmen, Birken, Ahorne, Eschen, Nußbäume und Eichen.

Erstreckt sich die Maserbildung außer den gewöhnlichen Umfang der Stämme, was nicht selten stattfindet, so entstehen dadurch Wülste, Buckeln, Kröpfe &c., welche man mit „Maserkröpfe" zu bezeichnen pflegt, und die eine weit knorrigere Struktur besitzen, als der eigentliche Holzflader.

Von den Maserkröpfen unterscheiden sich die Brandbeulen der Obstbäume, welche in Wülsten bestehen, deren Holz stellenweise schwarz oder brandig erscheint [3]).

Außer den bereits angeführten abnormen Bildungen kommen an den Bäumen sehr häufig Auswüchse vor, welche als Afterbildungen in Folge von Verletzungen von Seite der Insekten erscheinen.

Die vorzüglichsten sind die verschiedenen Gallen und Knoppern,

---

[1]) Wiegmann a. a. O. S. 89.

[2]) Entwurf einer Theorie über die Maserbildung &c. von Marten, Wien 1815.

[3]) Diese Art Brandbeulen habe ich öfters bei Aepfelbäumen beobachtet und Fälle gefunden, wo die Aeste ganz mit kleinen, knorrigen Wülsten bedeckt waren, welche bei ihrem Zerschneiden schwarze Streifen wahrnehmen ließen.

Ueber die Ursache der Brandbeulen kann ich nichts Zuverlässiges anführen. Ich bemerkte sie am häufigsten auf einem sehr bündigen und feuchten Boden.

welche durch die Gallenwespen (Cynips foliorum, C. calycis etc.) verursacht werden.

III. Krankheiten der Blätter.

§. 555.

Die am häufigsten vorkommenden krankhaften Erscheinungen an den Blättern sind: die Bleich-, Wasser-, Gelb- und Krausesucht, Brandflecke, der Schimmel oder die Auswinterung, Rost, Rußthau, die Filzkrankheit, der Mehl- und Honigthau.

Bleichsucht (Chlorosis). Werden Pflanzen der Einwirkung des Lichtes entzogen, so verlieren sie ihre grüne Farbe und erscheinen mehr oder weniger weiß oder gelb.

Diesen Zustand bezeichnet man mit Bleichsucht, bei welcher die Fasern keine feste Konsistenz erhalten, sondern weich und in vielen Fällen sehr mürbe oder leicht brüchig bleiben [1]), und die Säfte mit sehr viel Wasser und Schleim vermischt erscheinen.

Werden die bleichsüchtigen Pflanzen allmälig der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt, so werden diese krankhaften Erscheinungen ohne allen weitern Nachtheil beseitiget.

Bei zu plötzlicher und zu greller Einwirkung des Sonnenlichtes gehen die Pflanzen nicht selten zu Grunde [2]).

§. 556.

Wassersucht (Anasarca). Stehen Pflanzen auf einem feuchten und kräftigen Boden zu dicht, so verlieren sie zwar nicht die grüne Farbe; allein die übrigen Erscheinungen der Bleichsucht lassen sich bei denselben deutlich wahrnehmen, und sie werden nicht selten von einem abnormen Wuchse beim Stamm und den Aesten begleitet.

---

[1]) Der Spargel, der Bundsalat und die Kellertriebe der Kartoffeln geben hievon den sprechendsten Beweis.

[2]) Eine große Aehnlichkeit mit der Bleichsucht hat das Verbleichen oder die sogenannte Früh- oder Taubreife einzelner Pflanzen bei den Cerealien, besonders beim Winterweizen und Winterroggen.

Man bemerkt nämlich, daß die Cerealien manchmal vor oder gleich nach der Blüthe strohgelb werden, also ein Ansehen der Reife annehmen, ohne jedoch einen Samen anzusetzen.

Diese Art Frühreife, welche am häufigsten bei einem feuchten Juni beobachtet wird, scheint eine bloße Folge von der Verstopfung der Knoten an den Halmen zu sein, durch welche eine Stockung in der Saftbewegung herbeigeführt wird.

Diesen krankhaften Zustand pflegt man mit Wassersucht zu bezeichnen.

In Beziehung auf die veranlassende Ursache steht die Wassersucht mit der Wasserreiser- oder Räubersucht in dem innigsten Zusammenhange, denn das übermäßige Treiben von Wasserreisern, Wasserloden oder den sogenannten Räubern erfolgt bei sonst gesunden Bäumen am häufigsten auf einem feuchten und kräftigen, besonders frisch gedüngten Boden.

Die Räubersucht wird aber auch veranlaßt durch zufällige Verletzung der Rinde, wo dann, wie bei der Maserbildung, die sogenannten Adventiv-Knospen entstehen, welche Wassertriebe erzeugen, oder durch ein zu starkes Beschneiden der Bäume auf einem kräftigen Boden, wo dann der aufsteigende Saft nicht mehr zureichend verarbeitet und abgelagert werden kann.

Die Lebenskraft sucht sich dieses Ueberschusses zu entledigen, sie bildet Knospen und entfaltet diese zu neuen Verzweigungen, die sonst beim normalen Zustande des Bildungssaftes nie entstanden wären. Hat einmal der Bildungssaft die Tendenz erhalten, Adventiv-Knospen anzusetzen oder Räuber zu treiben, dann kann eine vollkommene Ernährung der Krone nicht mehr stattfinden, die Bäume äußern ein kümmerliches Wachsthum, und selbst das sorgfältigste Ausschneiden der Wassertriebe kann sie vom Untergange nicht mehr retten [1]).

§. 557.

Gelbsucht (Icterus). Werden die Blätter der Pflanzen vor Eintritt des Herbstes ganz oder theilweise gelb gefärbt, so wird diese Erscheinung mit Gelbsucht bezeichnet.

Die wichtigste Erscheinung dieser Art bieten in manchen Jahrgängen die Wintersaaten im Frühjahre, indem dieselben gelb gefärbt erscheinen, wenn sie zu spät bestellt werden, der Boden zu viel Feuchtigkeit erhält, ein häufiges Thauwetter mit Fröstén wechselt oder ein nicht gefrorner

---

[1]) Werden die Wassertriebe nicht nur glatt abgeschnitten sondern selbst mit etwas Stammholz ausgeschnitten, so bleibt dennoch dieses Ausschneiden wirkungslos, wenn man die Feuchtigkeit und die Kraft des Bodens nicht vermindert.

Sind die Bäume noch nicht zu alt, so ist es am besten, wenn dieselben in einen mehr trockenen und minder kräftigen Boden verpflanzt werden.

Bei alten Bäumen nehme man etwas von der fruchtbaren Erde weg, und ersetze sie durch eine minder fruchtbare und mehr trockene Erde.

Boden mit Schnee bedeckt wird [1]). Als Hauptursache der Gelbsucht stellt sich der Ueberfluß an Wasser jeder Zeit dar.

Das wirksamste Mittel gegen die Gelbsucht ist die Ueberdüngung der kränkelnden Saaten mit einer gut abgefaulten Gülle, und das Ziehen von Wasserfurchen, falls diese nicht gleich nach der Saatbestellung angelegt worden sind.

Was die verschiedenen gelben und rostfärbigen Flecken an den Blättern der Bäume anbelangt, so kann über ihre Entstehungsursache nichts Zuverlässiges angeführt werden.

Diejenigen Flecke, welche sich als der eigentliche Rost charakterisiren, werden in der Folge angeführt werden.

Beim Weinstocke werden in manchen Jahren die Blätter schon im Monate Juni gelb und fallen häufig ab [2]).

Als Ursache dieser Erscheinung führt man den phosphorsauren Kalk und die freie Humussäure an, und schlägt die Asche oder einen anderen alkalinischen Körper als ein radikales Mittel vor [3]).

§. 558.

Krausesucht. Diese krankhafte Erscheinung ist gewöhnlich eine Folge von Verletzungen durch die Insekten, und nur bei wenigen Pflanzen, wie z. B. bei den Kartoffeln, den Pfirsichen, Aprikosen &c. hat man die Krausesucht oder die Kräuselung der Blätter als Folge einer Störung in den Verrichtungen der Lebenskraft anerkannt.

Bei den Kartoffeln bekommt das Kraut zugleich Rostflecke und die Knollen werden häufig widrig schmeckend, und lassen oft eine braune und fahlgelbe Farbe wahrnehmen, die allmälig in einander übergehen.

Die veranlassenden Ursachen der Krausesucht bei den Kartoffeln sind: eine zu starke, frische Düngung, ein zu bündiger, nasser Boden, eine verspätete Saatbestellung, eine zu starke Anhäufung der Erde an das

---

[1]) Nach Dr. Witting soll die Gelbsucht, besonders beim Weizen, durch den Höhenrauch veranlaßt und die Blätter mit einem pomeranzenfärbigen Pulver bedeckt werden (?). (Brandes Archiv, B. 11, S. 86.)

[2]) Beim schwarzen Klevner und Ruländer tritt diese Erscheinung fast regelmäßig ein, wenn die Reife der Beeren beginnt.

Das badische Wochenblatt, B. 6, S. 217, sucht den Grund dieser Erscheinung in einem Kiesboden, besonders bei neuen Anlagen.

Ich habe das Gelbwerden und das frühe Abfallen der Blätter beim schwarzen Klevner selbst auf einem bündigen Boden beobachtet.

[3]) Mittheilungen der k. k. L. G. zu Brünn, B. 27, S. 343.

Kraut [1]), krankhafte, fehlerhafte oder zu kleine Saatknollen, und das Zerschneiden der Knollen und das Legen der Stücke in einen magern und zu trockenen Boden [2]).

§. 559.

Brandflecke. Die rothen, braunen, gelben oder rostfärbigen Flecken, welche auf den Blättern mancher Pflanzen bei ungünstigen Vegetationsverhältnissen wahrgenommen werden, bezeichnet man im Allgemeinen mit Brandflecken.

Ueber die Ursachen dieser Krankheit kann nichts Zuverlässiges angeführt werden, doch ist die Ansicht allgemein verbreitet, daß dieselbe durch die Sonnenstrahlen hervorgebracht wird, wenn sie auf die Blätter durch Wassertropfen einwirken, welche gleichsam die Stelle der Brenngläser vertreten.

Das Irrige dieser Ansicht ergibt sich daraus, daß einerseits nach direkten Versuchen keine Brandflecke durch künstliche Wassertropfen erzeugt werden können, und daß andererseits aus physikalischen Gründen an der Stelle der Wassertropfen keine Versengung, sondern nur eine Abkühlung eintreten kann [3]).

---

[1]) Mittheilungen der k. k. L. G. zu Brünn, B. 11, S. 251. Hier wird auch das Bedecken der Saat mit grünem Farrenkraut als Ursache angeführt.

[2]) Simon und nach ihm Stockmar haben die Ursache in der Bastardirung der Speisekartoffeln mit den Viehkartoffeln gesucht. (Abhandlung über Haus- und Landwirthschaft, Frankfurt von Simon 1781, 1. Theil.)

Eine gründliche Widerlegung dieser Ansicht haben die 1816, 1817, 1822 und 1823 gemachten Beobachtungen geliefert, nach welchen in diesen Jahren diese Krankheit in Mähren bei den Speisekartoffeln vorkam, ohne daß sich in ihrer Nähe die Viehkartoffeln befanden. (Mittheilungen der k. k. L. G. zu Brünn, B. 7, S. 393.)

Nach Thaer liegt die Ursache in der Verletzung der Keime durch Insekten. (Englische Landwirthschaft, B. 1, S. 351.)

Wiegmann a. a. O., S. 113 führt einen schnellen Wechsel in der Temperatur, besonders wenn auf heiße Tage kalte Nächte eintreten, als Ursache an. Bei Pfirsichen habe ich die Angabe Wiegmann's bestätiget gefunden. Am häufigsten habe ich die Krausesucht nach strengen Wintern bei Pfirsichen beobachtet. Die erste Nachricht von der Kräuselkrankheit der Kartoffeln theilte Hollius schon im Jahre 1789 mit. Nach dieser Nachricht sind eine zu späte Aussaat, zu große Trockenheit und ein zu üppiger Boden die veranlassende Ursache. (Gill's technical Repository Nr. 50, p. 83; und Dingler's Journ. B. 20, S. 295.)

[3]) Eine den Brandflecken analoge Krankheit ist die braune Einsäumung der Blätter der Roßkastanie und anderer Bäume, wenn sie auf einem Boden mit einer seichten Dammerde und harter, geröllartiger oder felsiger Unterlage gepflanzt werden.

§. 560.

Rost (Uredo). Der Rost besteht in braunen oder rostfärbigen Flecken, welche einen feinen Staub wahrnehmen lassen, der sich unter dem Mikroskope als ein Pilz erkennen läßt, welchen Person mit Uredo bezeichnete. [1])

Da die veranlassenden Ursachen, so wie die Mittel, welche gegen den Rost vorgeschlagen werden, mit denen des Brandes bei den Cerealien in vielfacher Beziehung übereinstimmen, so ist das hier Einschlagende beim Brand des Getreides nachzulesen (§. 566—569).

§. 561.

Rußthau (Cladosporium, Fumago). Der Rußthau besteht in kleinen Pilzen von schwarzbrauner Farbe, welcher die verschiedenartigsten Pflanzen im Sommer und Herbste, besonders bei einer nassen Witterung befällt [2]).

§. 562.

Schimmel (Botrytis, Lanosa). Werden üppigstehende Wintersaaten eingeschneit, ohne daß der Boden gefriert, so wintern die Saaten sehr häufig aus, und man bemerkt an den bleich gewordenen Blättern einen Ueberzug, welcher sich als eine Schimmelart charakterisirt, welche nach Meyen mit der Gattung Botrytis die größte Aehnlichkeit hat [3]); während andere diesen Schimmel zu der Gattung Lanosa rechnen.

Das beste Mittel gegen das Auswintern des Getreides ist das Abmähen oder Abweiden des üppig stehenden Wintergetreides vor dem Eintritt des Winters. Uebrigens sind die bei der Gelbsucht angegebenen Mittel nicht außer Acht zu lassen (§. 557).

Die Schimmelart, welche man nicht selten an den Blättern des Kopfkrautes antrifft, haben die Botaniker mit Cylindrosperma bezeichnet [4]).

Der schwarze, dem Samen des Kopfkrautes sehr ähnliche Pilz,

---

[1]) Synopsis meth. fungorum. Göttingen 1801, p. 225. Die neuen Pflanzenpathologen unterscheiden mehrere Gattungen von Rost, und zwar: Uromyces, Puccinia und Phragmidium. (Meyen's Pflanzenpathologie a. a. O. S. 125.)

[2]) Die Exantheme der Pflanzen von Dr. Unger, Wien 1833, S. 397.

[3]) Meyen's Pathol. S. 155.

[4]) Meyen a. a. O. S. 160.

welcher sich an dumpfigen Orten zwischen den Blättern des Krautes bildet, ist das Sclerotium semen, und nicht ein wirklicher Samen, wie Manche behaupten.

§. 563.

Filzkrankheit (Erineum). Dieser krankhafte Zustand, welcher in einem aus Pilzen gebildeten, filzartigen Ueberzug an den Blättern besteht, ist bisher bloß bei den Bäumen und Sträuchern, besonders bei den Amentaceen, beobachtet worden.

§. 564.

Mehlthau (Albigo). Der Mehlthau erscheint dem unbewaffneten Auge als ein feines weißes Pulver, welches man auf den krautartigen Theilen der Pflanzen, vorzugsweise aber auf den Blättern antrifft.

Dem bewaffneten Auge stellt sich der Staub als ein epiphytischer oder an der Oberfläche der Blätter wurzelnder Schimmel dar, welchen Ehrenberg mit Albigo bezeichnete.

Als Ursachen des Mehlthaues werden angeführt:

1. die unterdrückte Ausdünstung der Pflanzen, besonders in Mittelgebirgen [1];
2. ein plötzlicher und bedeutender Wechsel in der Temperatur, besonders wenn auf Regen ein drückender Sonnenschein eintritt [2];
3. ein zu bedeutender Feuchtigkeitszustand in der Atmosphäre, vorzugsweise herbeigeführt durch Bäume, Sträucher, Sümpfe, Teiche 2c., bei einigen Pflanzen [3]; während bei andern nach Robertson
4. eine zu trockene warme Witterung dasselbe Uebel hervorbringt [4].

Da der Mehlthau zu den verheerendsten Krankheiten des Pflanzen-

---

[1]) Mittheilungen der k. k. L. G. zu Brünn, B. 22, S. 54.

[2]) Oekonomische Neuigkeiten 1814, S. 217. Hier wird bemerkt, daß der Mehlthau und der Honigthau beim Rind den Milzbrand und die Nierenentzündung, bei den Schafen hingegen Lungen- und Nierenentzündung erzeugen. Nach 8—14 Tagen soll sich die ansteckende Eigenschaft verlieren.

[3]) Pabst's Grundsätze, B. 1, S. 252.

[4]) Repert. of Arts. 1824, p. 40, und Dingler's Journ. B. 14, S. 238. Nach der Isis von Oken, 1834, S. 1057, ist ein parasitischer Pilz die Ursache, und nicht das Resultat des Mehlthaues.

Nach Cerutti wird der Mehl- und Honigthau als Folge von Schwefeldünsten (!) des Bodens erklärt.

(Der unterrichtete Oekonom 2c. von Cerutti, Leipzig 1825, S. 41.)

reiches gehört, so hat man sich von jeher bemüht, Mittel gegen dieses Uebel aufzufinden.

Die bisher theils vorgeschlagenen, theils angewendeten Mittel sind:

1. Schwefel mit Seifenlader angemacht, womit die Blätter bespritzt werden sollen [1]).

Obgleich dieses Mittel seit 20 Jahren bekannt ist, so vermag doch die Literatur keine Thatsachen anzuführen, nach welchen dasselbe anempfohlen werden könnte.

2. Nach Carthwrigt wird das Kochsalz, mit welchem die Pflanzen bespritzt werden, als ein Spezifikum erklärt [2]).
3. Nach Lindley wird ein 12stündiges Einweichen des Samens in Kalkwasser als das beste Mittel erklärt [3]).
4. Bei Bäumen und insbesondere bei Pfirsichen wird eine Lauge aus Wasser (4 Gallon = 13 Maß), Seife (2 Pfd.), Schwefelblumen (1 Pfd.), Taback (1 Pfd.), frischem gelöschten Kalk (1 Quart), und Terpentin (1 Pinte = 0,4 Maß) zusammengesetzt, anempfohlen, mit welcher die zurückgeschnittenen Bäume gewaschen werden sollen [4]).
5. Nach Andern wird ein Gemenge von Schwefel, Kupfervitriol und Arsenik gegen den Mehlthau, Rost und Brand vorgeschlagen [5]).

§. 565.

Honigthau (melligo). Der Honigthau besteht in einem süßlichen, klebrigen Safte, welcher zuweilen schon im Frühjahre, häufiger im Sommer, die Blätter, Blüthen und jungen Triebe überzieht, und die Transpiration der erstern erschwert. Er läßt sich am häufigsten, wie der Mehlthau, bei einem schnellen Wechsel der Temperatur wahrnehmen [6]).

Die Ansichten, welche bisher über die Entstehung des Honigthaues aufgestellt wurden, sind:

1. daß der süßlich-klebrige Saft aus der Atmosphäre falle, weßhalb die Benennung „Honigthau" entstanden ist;

---

[1]) Robertson in Repert. of Arts 1824, p. 40.

[2]) Korrespondenz-Blatt, B. 5, S. 230.

[3]) Mechan. Magaz. Nr. 537 und Dingler's Journ. B. 45, S. 319.

[4]) Repert. of Patent. Invent. 1832, Avr. p. 215; und Dingler's Journ. B. 44. S. 320.

[5]) Mechan. Magaz. Nr. 460, p. 138; und Dingler's Journ. B. 45, S. 319. Die angegebenen Mittel sind noch nicht zureichend geprüft.

[6]) Universal-Blatt B. 1, S. 195.

2. daß die Blattläuse, als die vermeintlich steten Begleiter des Honigthaues den süßlich-klebrigen Saft erzeugen; und

3. daß der Honigthau als ein Saft der Pflanzen erscheint, welcher bei ungünstigen Vegetationsverhältnissen aus den Zellen schon süßlich schmeckend austritt oder erst in Wechselwirkung mit der Atmosphäre einen süßlichen Geschmack annimmt. Diese, auf vielfältige Beobachtungen und Erfahrungen [1]) gestützte Ansicht erscheint als die allein richtige, und man kann den Blattläusen durchaus keinen Antheil an dem Honigthau zuschreiben [2]).

IV. Krankheiten der Blüthen und Früchte.

§. 566.

Zu den Krankheiten dieser Abtheilung gehören: der Spelzenrost, Kappen- und Balgbrand; der Brand, als: der Staub- oder Flugbrand, und der Stein- oder Schmierbrand; die Brandbeulen beim Mais; das Mutterkorn; die Steinkrankheit der Birnen; die Taschen der Zwetschken; der Abfall der Früchte und die Frühfäule derselben.

Spelzenrost (Uredo glumarum). Die braunen oder rostfärbigen Flecke, welche an den Blüthenspelzen mancher Grasarten, besonders jener, welche zu dem Geschlechte Triticum (Weizen) und Bromus (Trespe) gehören, wahrgenommen werden, stimmen mit der §. 560 angeführten Krankheit oder parasitischen Pilzen vollkommen überein.

Nach allen bisherigen Erfahrungen erscheinen Ueberfluß an Feuchtigkeit im Boden, und Mangel an Wärme, Licht und Luft als die veranlassenden Ursachen des Spelzenbrandes.

Uebrigens müssen hierher alle jene Umstände gezählt werden, durch welche nach den folgenden §§. der eigentliche Brand veranlaßt werden kann.

---

[1]) Bei einem Rosenstock, der stets in einem Zimmer gehalten wurde, hat Hartig das Ausschwitzen eines süßlichen Saftes aus der obern Epidermis der Blätter wahrgenommen. (Forstliches Konvers. Lex., Berl. 1834, S. 409.)

Eine gleiche Thatsache hat Treviranus bei den Pappeln und Linden im Freien wahrgenommen. (Die Physiologie der Gewächse von Treviranus B. 2, S. 36).

[2]) Meyen sieht die Blattläuse, welche einen süßlichen weißen Saft thatsächlich ausscheiden sollen, in einigen Fällen als die Ursache des Honigthaues an. (Seine Pflanzenpathologie S. 225).

§. 567.

Staubbrand (Uredo segetum). Das Wesen des Staubbrandes besteht in einem dunkelfärbigen, trockenen, dem Kienruß ähnlichen Pulver, in welches nicht nur die sämmtlichen Blüthen, sondern auch Fruchttheile der Art umgewandelt werden, daß in vielen Fällen von dem Blüthenstande nichts als die bloße Spindel zurückbleibt.

§. 568.

Steinbrand (Uredo caries). Mit Stein- oder Schmierbrand wird eine Krankheit, die bisher nur beim Weizen wahrgenommen wurde, bezeichnet, bei welcher die Körner in eine violetschwarze, zuletzt schmierige, und übelriechende Masse umgewandelt werden, die sich dem bewaffneten Auge als Bläschen darstellt, welche weit größer sind, als die Staubtheilchen bei dem Flugbrande.

Als Ursachen des Brandes überhaupt, so wie auch des Rostes werden angegeben:

1. Ein zu feuchter Boden.

   Nach komparativen Versuchen war der Weizen auf einem feuchten Boden brandig, ungeachtet die Saat mit Kalk gebeizt wurde, während die ungebeizte Saat auf einem trockenen Boden keinen Brand aufzuweisen vermochte [1]).
2. Ein zu kräftiger Boden nach Parmentier [2]).
3. Eine frische, starke Düngung, besonders mit Pferdemist [3]).
4. Ein minder vollkommen ausgebildeter oder ein schlecht aufbewahrter Samen [4]).
5. Die Aussaat mit Spreu oder Spelzen [5]).
6. Die verspätete Aussaat, indem dann die Saaten zu schnell in die Höhe schießen, und keine kräftigen Wurzeln entwickeln [6]).

---

[1]) Oekonomische Neuigkeiten 1822, S. 181.

[2]) Traité sur la culture des grains. Vol. I., p. 242.

[3]) Oekonomische Neuigkeiten 1818, S. 476, und der Brand des Getreides von Pförsche, Nordhausen 1841.

[4]) Schutz gegen den Brand, Preisschrift einer von der österr. Regierung 1770 gestellten Aufgabe, von Haide, Grätz 1781, und Resultate der Wirksamkeit der k. k. L. G. in Steiermark 1840, S. 53. Die neuere Literatur hat diese Ursache 100fältig angeführt, aber nicht einmal in einer einzigen, wissenschaftlich festgestellten Thatsache unterstützt. (Oekonomische Neuigk. 1739, S. 210.)

[5]) Oekonomische Neuigk. 1815, S. 69, 1816, S. 119 und 1819, S. 165.

[6]) Oekonomische Neuigk. 1822, B. 1, S. 59.
Hier hat Fürst, auf Thatsachen gestützt, diese Ursache mit physiologischen

7. Die Nachbarschaft von Sträuchern und insbesondere des Berberitzenstrauches (Berberis vulgaris), indem sein Blüthenstaub den Brand erzeugen soll [1]).
8. Die Phosphorsäure eines Bodens, indem man freie Phosphorsäure in einem brandigen Weizen entdeckte, während in einem gesunden Weizen keine Spur von ihr warzunehmen war [2]).

Ist durch keine direkte Thatsache bestätiget.

9. Das Beweiden der Saaten durch Schafe [3]).
10. Ein schneller Wechsel in der Temperatur [4]).

Ist eine Ursache von vielen andern Krankheiten.

11. Nebel, Fröste und Winde [5]).
12. Schlechte Säfte der Weizenpflanzen (!) nach Wiederholl [6]).
13. Ein unpassender (?) Untergrund nach Badcok [7]).

Diese Ursache kann eben so gut jede andere Krankheit wie den Brand erzeugen.

14. Eine schattige Lage nach Cumberland.
15. Stiche von Insekten nach Harrup; und
16. Mangel einer vollkommenen Befruchtung nach Nicholson [8]).

Abstrahirt man von allen einseitigen Deduktionen, und hält man sich lediglich an allgemeine Erfahrungen, so müssen:

Kenntnissen entwickelt, und jedem unterrichteten Landwirthe ist es bekannt, daß sich bei den Cerealien eine vollkommene Bewurzelung nur bei einer niederen Temperatur entwickelt.

In den ökonomischen Neuigkeiten, 1830, S. 593 hat gleichfalls Elsner die verspätete Aussaat als eine Ursache des Brandes erklärt.

[1]) Yvart war unseres Wissens der erste, welcher den Pollen des Berberitzenstrauches als eine Ursache des Brandes erklärt hat.

Nicht der Berberitzenstrauch allein, sondern alle Sträucher können den Brand herbeiführen, wenn sie die Feuchtigkeit übermäßig vermehren und die Einwirkung der Wärme, des Lichtes und der Luft vermindern.

[2]) Oekonomische Neuigkeiten 1824, S. 86.

[3]) Oekonomische Neuigkeiten 1822, S. 750.

So wenig das Schröpfen des Weizens den Brand erzeugt, eben so wenig kann er durch das bloße zeitgemäße Beweiden hervorgerufen werden.

[4]) Oekonomische Neuigkeiten 1839, S. 210.

[5]) Pförsche a. a. O. Gilt dasselbe, was bei 10 bemerkt wurde.

[6]) Verhandlungen des Gartenbau-Vereines in Preußen, B. 2, S. 5.

Also erfahren wir, daß kranke Pflanzen krankhafte oder schlechte Säfte haben.

[7]) Neue Annalen der Mecklenburg. L. G. 1839, S. 765.

[8]) Nicholson's philos. Journ. T. 12, p. 145; T. 13, p. 113, Dingler's Journ. B. 24, S. 468.

a) ein zu feuchter oder versäuerter Boden;
b) eine zu starke, frische Düngung;
c) ein unvollkommenes oder schlecht aufbewahrtes Saatkorn;
d) eine zu verspätete Saatbestellung, und
e) alle Umstände, durch welche die Einwirkung der Wärme, des Lichtes und der Luft vermindert wird, als die näheren Veranlassungen zum Brand und Rost angesehen werden.

§. 569.

Obgleich sich die Mittel, die gegen den Brand anzuwenden sind, aus den veranlassenden Ursachen von selbst ergeben, so sollen dieselben dennoch hier eine nähere Anführung finden, um wenigstens in der Folge einer einseitigen Deduktion begegnen, und einer anmaßenden Rezeptirkunst Schranken setzen zu können.

Diese Mittel sind:

1. Das Kalkhydrat, wobei ein Metzen Aetzkalk und 15 Eimer Wasser auf 200 Metzen Weizen gerechnet werden [1]).
2. Das Kochsalz, von welchem verschiedene Quantitäten angewendet werden [2]).

Als man sich in England einerseits von der Unwirksamkeit der Kalkbeizen, und andererseits von der wohlthätigen Wirkung des Kochsalzes auf die Vegetation überzeugte, hielt man sich für berechtigt, das Koch-

---

[1]) Oekonomische Neuigkeiten 1839, S. 417. Nach den komparativen Versuchen, welche die ökonomischen Neuigkeiten 1822, S. 181 über die Anwendung des Kalkhydrates enthalten, ist der auf einem trockenen Boden kultivirte und ungebeizte Weizen gesund geblieben, während der mit Kalk gebeizte Weizen auf einem feuchten Boden vom Brand befallen wurde.

Eine Modifikation in der Anwendung des Kalkhydrates, welches ein Engländer schon vor 20 Jahren vorgeschlagen hat, besteht darin, daß das Kalkhydrat in den Monaten Jänner und Februar über die Saatfelder ausgestreut werden soll, also zu einer Zeit, wo in der Regel die Felder mit Schnee bedeckt sind. (Dingler's Journ. B. 13, S. 264.)

Wenn dieses Verfahren je mit einem günstigen Erfolge verbunden gewesen sein sollte, worüber ich jedoch leider nichts finden konnte, so glaube ich, daß der günstige Erfolg nicht dem Kalk, sondern dem Umstande zugeschrieben werden muß, daß die Schneedecke durchbrochen, der Zutritt der Atmosphäre möglich gemacht, und die Ausdünstung des Bodens befördert, also die Erstickung der Saaten oder die Entstehung von Krankheiten verhindert wird.

[2]) Gewöhnlich findet man 6—12 Pfd. Salz und einen Eimer Wasser vorgeschrieben, von welcher Lösung 3—4 Maß per Metzen angewendet werden sollen.

salz als ein radikales Mittel gegen den Brand zu erklären, und daher steht dasselbe in England seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts in Anwendung [1]).

Da so langjährige Erfahrungen nicht unberücksichtiget gelassen werden können, so entsteht nun die Frage: worin die Wirksamkeit des Kochsalzes als Beizmittel gesucht werden kann?

Fürs Erste kann die Wirksamkeit des Kochsalzes in der Anziehung der atmosphärischen Feuchtigkeit gesucht werden, wodurch ein gleichförmigeres Keimen, mithin eine vollkommene Entwicklung der jungen Pflanze bewerkstelliget werden kann.

Fürs Zweite lehrt die Erfahrung, daß die Salze eine antiseptische oder faulungswidrige Eigenschaft besitzen, und da der Brand in einer Fäulniß des Korns besteht, so erscheint wenigstens die Vorstellungsweise auf die wissenschaftliche Basis gestützt, wenn man sich vorstellt, daß das Kochsalz in den Säften der Weizenpflanzen das faulende Prinzip beseitiget oder seine Wirksamkeit wenigstens vermindert.

3. Das Kochsalz in Verbindung mit Kalkhydrat, indem man den mit der Salzlösung bespritzten oder angefeuchteten Weizen mit Kalkhydrat bestreut, wobei $\frac{1}{2}$ Seidel Salz und $\frac{1}{32}$ Metzen Kalk auf 1 Metzen Weizen gerechnet werden [2]).
4. Das schwefelsaure Natron (Glaubersalz), von welchem Dombasle 16 Pf. (!) auf 1 Hektoliter Weizen rechnet, und darauf das Bestreuen mit Kalkhydrat (5 Pf.) vorschreibt.
5. Der Eisen- und Kupfervitriol werden seit 1779 als ein radikales Mittel gegen den Brand erklärt [3]). Besonders hat Prevost den Kupfervitriol anempfohlen [4]).
6. Das Waschen und darauffolgende Bestreuen mit Kalk und Kupfervitriol schreibt Bönninghausen vor [5]).

---

[1]) Sinklaire in dem Farmer Magaz. 1818; Oekonomische Neuigkeiten 1819, S. 201; Tilloch's philosoph. Magaz. 1820, Nr. 271, p. 395; Dingler's Journ. B. 5, S. 126; Korrespondenz-Blatt B. 5, S. 228 und Oekonomische Neuigkeiten 1838, S. 337 und 1839, S. 13.

[2]) Oekonomische Neuigkeiten 1819, Nr. 12 und 1838 Nr. 43. Das was 1819 vorgeschrieben wurde, erscheint 1838, also nach 19 Jahren als eine ökonomische Neuigkeit, — natürlich mit einigen Modalitäten.

[3]) Hermbstädt's Archiv, B. 1, S. 389.

[4]) Journ. de Pharm. 1823, p. 7; und Dingler's Journ. B. 1, S. 251.

[5]) Oekonomische Neuigkeiten 1820, B. 2, S. 309

7. Die Gülle oder Jauche wird in vielen Gegenden als Präservativmittel gegen den Brand angesehen.
8. Das Bespritzen mit heißem Wasser wird in einigen Gegenden der Obersteiermark angewendet, worauf der Weizen mit Quell- oder Flußwasser abgekühlt wird. — Hie und da beizt man in Steiermark mit Wein.
9. Ein Gemisch von Essig (2 Maß) oder Gülle, Kochsalz (Handvoll) und Arsenik (6 Messerspitzen pr. Metzen) ist neuerlich angerühmt worden [1]).

§. 570.

Was von der Wirksamkeit aller Beizmittel zu halten ist, ist bereits §. 531 angeführt worden.

Wer nicht unnütze Auslagen machen und die Cerealien gegen den Brand so viel als möglich sicher stellen will, der befolge die Grundregeln:

1. Man wähle zur Aussaat einen solchen Samen, der nicht nur alle Kennzeichen einer vollkommenen Ausbildung und Reife an sich trägt, sondern der nicht auf einem frisch gedüngten Felde erzielt wurde (§. 531).
2. Man vermeide so viel als möglich den frisch gewonnenen Samen der Cerealien anzubauen [2]).

---

[1]) Resultate der Wirksamkeit, a. a. O. S. 57.

[2]) Auf einer Herrschaft in Mähren, auf welcher bis 1822 häufig der Brand vorkam, wurde seit diesem Jahre bis 1836 ein alter Weizen angebaut und der Brand soll ganz verschwunden sein. (Oekonomische Neuigkeiten 1840, Nr. 19).

Ich habe bereits früher bemerkt, daß die Qualität des Leinsamens während dem Liegen zunimmt. Welche Veränderungen in einem Samenkorn während der Aufbewahrung vor sich gehen, wissen wir zwar nicht, allein eine Thatsache ist es, daß die aus einem frischen Samen erzeugten Pflanzen häufiger von Krankheiten befallen werden, als die von einem alten Samen aufgezogenen. Ich erkläre nur einstweilen diese Thatsache auf folgende Art:

Der alte Samen braucht viel mehr Feuchtigkeit zum Keimen, als der frische. Ist der Boden feucht, also die Entstehung des Brandes fördernd, so entwickelt sich das Federchen aus dem frischen Samen sehr schnell, und das Würzelchen bleibt in der Ausbildung mehr zurück.

Nimmt man einen alten Samen, so erfolgt das Keimen langsamer, die Umwandlung des Stärkmehls in Zuckerstoff erfolgt vollkommener und successiver, und das Würzelchen entwickelt sich kräftiger, indem es Zeit gewinnt, den Zuckerstoff allmälig zu assimiliren.

Da der kräftige Zustand einer Pflanze von der Beschaffenheit ihrer Wurzel abhängt, und kräftige Pflanzen von Krankheiten weit seltener heimgesucht werden, so erklärt sich hieraus die obige Thatsache von selbst.

3. Man reinige den zur Aussaat bestimmten Samen von allen Nebentheilen, und bewahre denselben an einem, so viel als möglich trockenen Orte in dünnen Schichten, welche von Zeit zu Zeit bei sehr trockener Witterung umgeschaufelt werden sollen.
4. Man vermeide eine frische und starke Düngung, besonders mit Pferde- und Schafmist; und ist man durch Umstände dazu genöthiget, so wähle man einen gut gefaulten Mist.
5. Unterlasse man niemals die Wasserfurchen auf einem bündigen Boden zu ziehen, und, falls das Klima zugleich sehr feucht sein sollte, schmale oder breite, aber stark konvexe Beete anzulegen [1]).
6. Lassen es die Wirthschaftsverhältnisse zu, so verbessere man die physikalische Beschaffenheit eines zu bündigen Bodens mittelst des Kalkes, Kalkmergels und einer andern sehr lockern Erdart, wie z. B. Sand.
7. Läßt die Saat im Frühjahre ein kümmerliches Aussehen wahrnehmen, so überdünge man dieselbe mit einer wenigstens 3—4 Wochen alten Gülle; und zeigt der Weizen eine zu dunkle grüne Farbe, ein Vorzeichen des Brandes, so unterlasse man ja nicht das Schröpfen, denn wenn auch der Weizen vom Brande nicht befallen werden sollte, so lagert er sich doch gewöhnlich bei dieser Erscheinung.

Wer diese wenigen Regeln befolgt, der wird nicht nur seine Saaten gegen Rost und Brand so weit schützen, als es nur der gegenwärtige Zustand unserer Erkenntnisse gestattet, sondern auch zu der Ueberzeugung gelangen, daß die Rezeptirkunst gegen den Brand als eine Thorheit des gegenwärtigen Zeitgeistes erscheint [2]).

---

[1]) Ich habe auf einer Reise durch Oberkärnten häufig den Rost und Brand auf sehr breiten ebenen Beeten angetroffen, während auf konvexen Beeten keine Spur von diesen Krankheiten zu sehen war.

[2]) Schon Haibe, a. a. O. hat gegen die Beizmittel geeifert; Fürst (Oekonomische Neuigkeiten 1822, B. 1, S. 59) erklärte, daß kein Beizmittel etwas bewirke; und Bourgeois hat komparative Versuche über die verschiedenen Beizmittel angestellt, deren Ergebniß war:

Brandiger Weizen ohne Vorbereitung gab	„	16	brandige Aehren,
„ „ mit Kalk und Asche behandelt		22	„ „
„ „ „ „ „ Arsenik	„	20	„ „
„ „ „ Kupfervitriol	„	4	„ „
der nicht brandige und nicht gebeizte		1	„ „

(Journ. de l'Académ. de l'industrie 1838; und Dingler's Journ. B. 72 S. 65). Dombasle stellte ähnliche Versuche an, aus welchen sich sogar ergibt, daß die verschiedenen Beitzmittel den Brand befördern. (Oekonomische Neuigkeiten 1838. Nr 43.)

§. 571.

Mutterkorn (Secale cornutum). Wenn einzelne Körner bei mehreren Grasarten [1]), insbesondere beim Roggen übermäßig vergrößert erscheinen, und eine schwarze, violette, violettschwarze oder rothe [2]) Farbe annehmen, so bezeichnet man diese Körner mit Mutterkorn.

Nach den neuern Untersuchungen von Meyen und Leveillé [3]) werden an dem Mutterkorn zwei Theile unterschieden, nämlich: der eigentliche Körper oder das übermäßig aufgeschwollene Germen, und ein kleiner weicher Pilz, welcher das eigentliche Mutterkorn nach allen Seiten umgibt, und Sphacelia segetum genannt wird.

Nach Meyen entwickelt sich der weiche Pilz schon im Ovarium, zerstört dieses, worauf die kleinen Pilzchen hervortreten und Tröpfchen eines sehr süßlichen schleimigen Saftes ausschwitzen, welcher Fliegen und andere Insekten herbeilockt [4]).

Aus der Mitte dieser Pilzchen entsteht nun nach Meyen das eigentliche Mutterkorn, das er für einen Pilz, die Spermoedia Clavus Fries, erklärt.

Leveillé erklärt den weichen Pilz als eine bloße parasitische Bildung des eigentlichen Mutterkornes, ohne daß seine Entstehung durch dieselbe bedingt erscheint. Es mag nun die eine oder die andere Ansicht die richtige sein, so ist doch so viel gewiß, daß das Mutterkorn als ein gewöhnliches, nach Art der Gallen aufgeschwollenes oder monströs gebildetes Korn erscheint, in welchem nach den Untersuchungen

---

Ich bin vollkommen überzeugt, daß ein Schwachkopf kein besseres Mittel besitzt, um seinen Namen in der Welt bekannt zu machen, als ein absurdes Rezept gegen eine Pflanzen- oder Thierkrankheit zu veröffentlichen.

[1]) Nach Phöbus soll das Mutterkorn auch bei der Gerste, Hirse, dem Phragmites communis, der Glyceria fluitans, dem Elymus arenarius etc. vorkommen. (Meyen's Pathologie S. 199.)

In Amerika bilden sich auf den Körnern des Mais Tuberkeln von 2—3''' Dicke und 3—4''' Länge, welche eine kegelförmige Erhöhung auf den Maiskörnern bilden, und Mais peladero (Haarausfall) genannt werden, weil nach dem Genusse solcher Körner die Haare bei Menschen und Thieren ausfallen sollen. (Schweigger's Journ. B. 57, S. 480.)

[2]) Lauer beobachtete das rothe Mutterkorn auf einem nassen, eisenschüssigen Boden. (Mittheilungen der k. k. L. G. zu Brünn, B. 8, S. 129.)

[3]) Mémoire sur l'ergot, Mem. de la soc. Linn. de Paris 1827, p. 365.

[4]) Die Tröpfchen sollen nach Staudinger einen Geruch nach Hefen haben. (Isis von Oken 1832, S. 262.)

Vauquelin's das Amylon und Gluten zu keiner Ausbildung gelangen konnten [1]).

Das Mutterkorn wirkt nach allen bisherigen Untersuchungen nachtheilig auf den menschlichen Körper und seine Wirkung ist um so intensiver, je dunkler seine Farbe erscheint [2]); daher hat schon Tessier das Werfen und Waschen, und Diez [3]) das Abbrühen des Roggens mit heißem Wasser vorgeschlagen, um das Mutterkorn abzusondern oder unschädlich zu machen, und ein schmackhaftes und gesundes Brot aus dem Korn zu erhalten [4]).

§. 572.

Als Ursachen des Mutterkornes werden angeführt:

1. Der Stich einer Fliege, welche nach General Field eine große Aehnlichkeit mit der Stubenfliege haben soll [5]).

2. Eine zu große Feuchtigkeit und darauf folgende Hitze nach Tissot [6]).

3. Ein zu eisenschüssiger und nasser Boden soll nach Lauer die Entstehung des rothen Mutterkornes begünstigen [7]).

4. Eine starke, frische Düngung.

---

[1]) Nach diesem Chemiker enthält das Mutterkorn eine Menge einer schleimigen und vegetabilisch-animalischen, zur Fäulniß sehr geneigten Substanz und etwas Oel (Cuvier a. a. O. B. 3 S. 18).

Nach Dr. Sprengel enthält das Mutterkorn freie Phosphorsäure, drei verschiedene Pflanzenfette, mehrere andere Pflanzenstoffe und einen brennend schmeckenden Stoff, Ergotin, welcher als die Ursache der giftigen Natur des Mutterkorns erscheinen soll. (Wiegmann a. a. O. S. 133).

[2]) Dr. Cordier hat an seinem eigenen Körper Versuche angestellt, nach welchen zwei Drachmen zureichend erscheinen, um Erbrechen und Ueblichkeiten hervor zu bringen. (Froriep's Notizen B. 5, S. 312).

[3]) Diez in seiner gekrönten Preisschrift über das Mutterkorn, Tübingen 1832 behauptet, daß das Mutterkorn narkotische, konvulsivische und septische Wirkungen hervorbringe, und jedenfalls auf die Gebärmutter schädlich einwirke. Durch das heiße Wasser wird es unschädlich.

[4]) Mittheilungen der k. k. L. G. in Brünn B. 4, S. 8.

[5]) Diese Fliege soll sich von der Stubenfliege durch durchsichtigere Flügel und einen größern, dunkelgrünen Unterleib unterscheiden, (American Journ. in Dingler's Journ. B. 20, S. 73).

Die Ansicht, daß das Mutterkorn als Folge eines Insektenstiches erscheint, ist nicht nur in England, sondern auch in ganz Deutschland verbreitet.

[6]) Annales of Philos. 1826 p. 14.

[7]) Mittheilungen der k. k. L. G. in Brünn, B. 8, S. 129.

5. Nach **Wiegmann** erscheint das Mutterkorn als eine krankhafte Ausartung des unbefruchteten Keimes, also ist nach ihm der Mangel an Befruchtung die Ursache dieser abnormen Erscheinung [1]).

Faßt man die sämmtlichen Angaben über die Entstehung des Mutterkorns zusammen, so ergibt sich hieraus die Folgerung, daß über die Entstehung des Mutterkornes nichts Zuverlässiges angegeben werden kann [2]).

§. 573.

Steinkrankheit. Diese krankhafte Erscheinung besteht in sehr harten (steinharten) Theilchen innerhalb der fleischigen Masse der Birnen,

---

[1]) **Wiegmann** a. a. O. S. 130. Für diese Ansicht spricht nur der einzige Umstand, daß das Mutterkorn am häufigsten am Rande der Aecker angetroffen wird.

[2]) Es ist allgemein bekannt, daß das Landvolk die Entstehung des Mutterkorns als ein Zeichen einer sehr ergiebigen Ernte des Roggens anzusehen pflegt, und daß sich die süßliche und klebrige Materie, welche einzelne Spelzenblüthen ausscheiden, erst 14 Tage bis drei Wochen nach dem Verblühen des Roggens wahrnehmen läßt, und zwar nur dann häufig, wenn um diese Zeit eine feuchte Witterung eintrifft.

Diesen Thatsachen zu Folge habe ich mir folgende Vorstellung von der Entstehung des Mutterkornes gemacht.

Kurz vor und während der Blüthe enthalten alle Grasarten weit mehr Zuckerstoff in ihrem Halm als in den übrigen Lebensperioden, wie hievon das Zuckerrohr und der Mais den sprechendsten Beweis liefern. Ferner muß jede Pflanze bis zur Zeit der Blüthe den Nahrungsvorrath im Stamm und Wurzel enthalten, welcher zur Bildung einer vollkommenen Frucht nothwendig ist. Wird einer Pflanze kurz vor, während oder gleich nach der Blüthe viel roher Nahrungssaft zugeführt, dann tritt jedenfalls eine Störung in der Bildung der Frucht ein, welche sich als: Taschen bei den Zwetschken, Brand beim Getreide, Brandbeulen beim Mais, Mutterkorn beim Roggen, Fäulniß und Abfall bei den Trauben und Obstsorten ꝛc. darstellt.

Wird der Ueberschuß an (roher) Nahrung dadurch abgeleitet, daß er einigen (schwächern) Zellen zuströmt, und auf diese Weise nur einigen wenigen Eierstöcken (Ovarien) zugeführt wird, und können diese den zugeführten Saft nicht aufnehmen, dann platzen sie auf, ein süßlicher Saft ergießt sich, welcher in Wechselwirkung mit der Atmosphäre eine Metamorphose, theils die Pilzform, theils eine Ausartung, Vergrößerung und Färbung des Kornes annehmend, erleidet, während sich die übrigen Ovarien normal ausbilden. Dieser Vorstellungsweise gemäß können Verletzungen der unter den Ovarien liegenden Zellen allerdings das Zuströmen des Saftes, also auch die Entstehung des Mutterkornes begünstigen, allein sie erscheinen nicht als der letzte Grund dieser Krankheit, und dies um so weniger, als man an den Ovarien vor ihrem Aufplatzen keine Spur einer Verletzung entdecken konnte.

Hat sich der süßliche Saft ergossen, dann lockt er erst die Insekten herbei, und diese können dann Verletzungen in den untern Zellen verursachen, um mehr Nahrung zu erhalten. Aus dem Gesagten ergibt sich übrigens, daß zur Vermeidung des Mutterkornes auch jene Mittel angewendet werden können, welche bereits §. 569 gegen den Brand angegeben worden sind.

Quitten und Mispeln, welche eine verschiedene Größe besitzen, am häufigsten in der Nähe des Kernhauses entstehen, und in einer holzartigen Erhärtung des Zellengewebes bestehen [1]).

Als Ursachen dieser abnormen Bildung müssen ein steiniger, magerer Boden, eine ungewöhnlich gesteigerte Tragbarkeit, rauhe Winde [2]) und eine schwächliche Ausbildung der Wildlinge in den Pflanzschulen angesehen werden.

Taschen der Zwetschken. Die Taschen der Zwetschken sind abnorme Bildungen der Früchte, welche wie das Mutterkorn veranlaßt werden, und wobei die Früchte die sonderbarsten Formen und die verschiedenartigsten Farben erhalten.

Gewöhnlich werden sie zuletzt dunkelbraun oder schwarz und zugleich sehr mürbe und nicht unschmackhaft, so daß sie in manchen Gegenden sogar genossen werden.

§. 574.

Der Abfall und das frühzeitige Faulen der Früchte. Es geschieht nicht selten, daß die Früchte kurz nach dem Verblühen oder vor ihrer Reife abfallen oder, wie man zu sagen pflegt, abtröpfeln.

Das Abtröpfeln der Früchte veranlaßt:

1. der Mangel einer vollkommenen Befruchtung, besonders wenn während der Blüthezeit eine regnerische Witterung eintritt;
2. die Stiche von Insekten, welche ihre Eier in die kaum erschienenen Blüthen oder Früchte legen;
3. eine ungünstige kalte und nasse Witterung im vorangehenden Herbste, welche als Ursache erscheint, daß sich die Tragknospen nicht vollkommen entwickeln konnten;
4. ein zu magerer oder zu nasser Boden, letzterer besonders bei dem Steinobste;
5. eine verkümmerte Erziehung der Obstbäume in den Pflanzschulen, besonders wenn letztere auf einem sehr magern Boden angelegt, und die Pflänzlinge auf einen kräftigen Boden verpflanzt werden. Und
6. reichliche Ernten oder ein starker Raupenfraß in den vorangehenden Jahren.

Das frühzeitige Faulen der Früchte erscheint in der Regel als Folge von Verwundungen und einer ungünstigen Witterung.

---

[1]) Meyen's Pathologie S. 274.

[2]) Ich habe die Beobachtung gemacht, daß die Steine häufig an jener Seite der Birnen vorkommen, welche den rauhen Winden zugekehrt war.

Die Vorkehrungen, die der Winzer gegen das Faulen der Trauben und der Gärtner gegen das des Obstes anzuwenden haben, werden in der Lehre des Weinbaues und der Obstbaumzucht angeführt werden.

V. Allgemeine abnorme Erscheinungen im Pflanzenreiche.

§. 575.

In diese Abtheilung gehören alle jene abnormen Erscheinungen, welche sich in eine der vorigen Abtheilungen nicht füglich einreihen lassen, als: der Scheintod, die Entkräftung oder Abzehrung, die Uebertragung, die Unfruchtbarkeit, das Vergilben oder die Wurmtrockniß der Nadelhölzer.

Scheintod. Werden Bäume übersetzt, so bemerkt man dann und wann, daß dieselben nicht greifen wollen, ungeachtet sie in allen ihren Theilen ganz frisch aussehen.

Diese Erscheinung bezeichnet man mit Scheintod; und die Ursache des Scheintodes besteht: in einem unpassenden Erdreiche, und in einem unzweckmäßigen Versetzen, besonders wenn das Versetzen zu tief, zu fest oder zu spät erfolgt, die Faserwurzeln nicht ausgebreitet und die Krone entweder gar nicht oder zu wenig eingestutzt wird.

§. 576.

Entkräftung. Die Entkräftung in Folge des Alters ist eine ganz natürliche und nothwendige Erscheinung des allmäligen Ablebens eines jeden organischen Wesens.

Man bemerkt aber nicht selten bei noch jungen Bäumen und Reben, daß ihre Blätter vor der Zeit gelb oder roth werden und abfallen, und daß sie oft Jahre lang kein Wachsthum äußern und keine Früchte ansetzen, ohne irgend eine krankhafte Erscheinung an ihren Theilen wahrnehmen zu lassen.

Als Ursachen der Entkräftung werden angegeben:

1. ein seichter Boden mit einer steinigen Unterlage [1]), so wie ein bündiger Boden mit einer wasserdichten Unterlage [2]);

---

[1]) Man hüte sich auf einem solchen Boden Kernobst zu pflanzen. Will man es doch versuchen, so grabe man wenigstens 4' tiefe und 8' breite Löcher, wähle Bäume mit starken Wurzelfasern und schwachen Pfahlwurzeln und setze dieselben sehr seicht.

[2]) Auf einem solchen Boden kann beim Kernobst durch Anlegung von zweckmäßigen Wassergräben geholfen werden.

Das Steinobst paßt auf einen bündigen, naßen Boden durchaus nicht.

2. die Schmarotzerpflanzen, als Flechten und Moose aller Art, welche sich zum Theil von den Säften der Bäume ernähren und diese schwächen;
3. ein wiederholter Raupenfraß;
4. ein unzweckmäßiger Schnitt, wenn nämlich den Bäumen, besonders aber den Reben auf einem magern Boden oder bei vernachlässigter Düngung sehr viel Tragholz gelassen, oder wenn, wie man zu sagen pflegt, auf Tod und Leben geschnitten wird [1]). Und
5. eine Verkrüpplung der Bäumchen in den Pflanzschulen, wenn diese in keinen geschützten Lagen auf einem sterilen Boden angelegt und die Bäumchen in denselben überdies noch zu dicht gehalten werden.

§. 577.

Uebertragung (carpomania). Die Uebertragung oder Erschöpfung der Bäume, in Folge von aufeinander erfolgten reichen Ernten, erscheint, besonders bei jungen Bäumen als Ursache ihrer Abzehrung oder längeren Unfruchtbarkeit, welche nach Verlauf von einigen Jahren, wenn die Bäume zweckmäßig behandelt werden, von selbst verschwindet, besonders wenn bei versetzten Bäumchen wenigstens in dem ersten Jahre die Trag-augen abgedrückt werden.

§. 578.

Unfruchtbarkeit (sterilitas). Als Ursachen der Unfruchtbarkeit der Bäume müssen angesehen werden:

1. Alle jene Umstände, durch welche die Entkräftung der Bäume herbeigeführt werden kann (§. 576).
2. Ein zu kräftiger, nasser Boden, besonders in Verbindung mit einer ungünstigen, schattigen und den Winden ausgesetzten Lage.

   In einem solchen Falle werden meistens die Blüthenknospen in Blattknospen umgewandelt, die Bäume bilden sehr viele Wassertriebe, wuchern, wie man zu sagen pflegt, in der Holzbildung und die Aeste und Zweige erhalten oft eine abnorme (meist platt gedrückte) Form, oder sie werden nach dem Sprachgebrauche der Gärtner „wassersüchtig“.
3. Eine zu früh eingetretene günstige Frühjahrswitterung, wodurch der zweite oder Johannistrieb zu sehr begünstiget, indem der erste Trieb zu frühzeitig vollendet wird.

---

[1]) Wie häufig haben nicht schon habsüchtige Winzer durch dieses Verfahren manche Weingärten zu Grunde gerichtet.

In einem solchen Falle soll der Boden um die Bäume mit Mist bedeckt werden, damit er sich nicht zu schnell erwärme, und die Bäume nicht zu frühzeitig treiben [1]).

4. Eine zu niedrige Erziehungsart auf einem kräftigen Boden, besonders wenn die Unterlagen (Wildlinge) der edlen Obstsorten nicht zu den Zwergbäumchen, als: Quitten, Johannisstaude, Machaleb und Mandel gehören [2]).
5. Eine fehlerhafte Erziehung und Behandlung der jungen Bäumchen in den Pflanzschulen (§. 504, 576 und 577).
6. Ein hohes Alter der Bäume, besonders wenn sie bereits ganz hohl geworden sind.

§. 579.

Die Mittel, die anzuwenden sind, um die Fruchtbarkeit der Bäume zu erhöhen, ergeben sich von selbst aus den Ursachen der Unfruchtbarkeit.

Der Vollständigkeit wegen verdienen jedoch, außer den bereits zum Theil angeführten Mitteln, noch folgende einer besondern Erwähnung:

1. Das Anstreichen der Stämme mit gelöschtem Kalk, wodurch nicht nur die Insekten, die Flechten und Moose zerstört werden, sondern es fällt auch die alte äußere zerklüftete Schichte der Rinde ab, und die Bäume erhalten nun eine glatte, frische Rinde [3]).
2. Das Anstreichen im März mit einem aus Menschenkoth und Kalk bestehenden Brei, wobei das Verhältniß der beiden Bestandtheile so gestellt werden soll, daß der Brei eine graue Farbe erhält [4]).
3. Das Anstreichen mit einem Gemisch aus Aetzkalk, Urin, Kuhkoth und Ruß [5]).
4. Man räumt die Erde bis auf die Wurzel weg, stößt einige starke

---

[1]) Wiegmann a. a. O. S. 95.

[2]) Ich selbst mußte aus Verschönerungsrücksichten mehrere Jahre auf die Früchte verzichten, weil ich Bäume zu niedrig einstutzen ließ. Als sie abermals die Höhe von Mittelstämmen erreichten, trat ihre Tragbarkeit wieder ein.

Der Grund dieser Thatsache liegt darin, daß die Bäume zu viel Nahrung erhalten, welche sie weder vollkommen verarbeiten, noch verwenden können, und daher eine Menge von Wassertrieben ansetzen. — Das sogenannte Schießenlassen der Bäume, ist das beste Mittel gegen ihre Unfruchtbarkeit, wenn sie in einem Gartengrunde stehen und niedrig gehalten werden.

[3]) Dingler's Journ. B. 8, S. 262, und ökonomische Neuigkeiten 1826, S. 400.

[4]) Oekonomische Neuigkeiten 1827, S. 648.

[5]) Oekonomische Neuigkeiten 1816, S. 145.

Wurzeläste mit einem Meißel scharf ab, und schiebt die Erde wieder zu [1]).

5. Die Güllendüngung, welche 2′ vom Stamme angewendet werden soll [2]).
6. Das Kochsalz, mit welchem der aufgeschlossene Boden bestreut werden soll [3]).
7. Das förmliche Ausmauern alter, hohler Bäume mit gewöhnlichem Mörtel wird von Higoret als ein sehr wirksames Mittel anempfohlen [4]).
8. Das bogenförmige Biegen oder auch nur horizontale Halten der Aeste [5]).
9. Das Verwunden der Rinde oder das Ringeln der Bäume, um den Saft aufzuhalten und Adventiv-Knospen zu erzeugen [6]).

§. 580.

Vergilben der Nadelhölzer. Mit diesem Namen bezeichnet man die bekannte Waldpest, welche durch den Borkenkäfer angerichtet wird. Da die Vorkehrungen gegen die Verheerungen, welche Thiere bei den Pflanzen anrichten, zur Pflege der Pflanzen gehört, so bildet das Vergilben der Nadelhölzer einen Gegenstand der angewandten Phytologie.

---

[1]) Kastner a. a. O. B. 4, H. 10, S. 336. — Bei einem sehr kräftigen Boden und einem üppigen Wuchse wäre dieses Mittel wenigstens versuchsweise anzuempfehlen.

[2]) Mittheilungen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Brünn. B. 14, S. 111.

[3]) Mittheilungen, B. 24, S. 135. Nach Dingler's Journ. B. 26, S. 270, soll dieses Mittel in England mit dem besten Erfolge angewendet werden, wobei das Salz nicht unmittelbar an dem Stamm ausgestreut wird. Es wäre nicht uninteressant hierüber Versuche anzustellen.

[4]) Le Cultivateur 1838 und österreichische Zeitschrift für den Landmann 1840, S. 19. — Bei Anwendung dieses Mittels muß noch bemerkt werden, daß das morsche Holz ganz herausgekratzt werden muß, sonst inficirt dasselbe ungeachtet der Mauer das noch frische Holz.

Das Rationelle dieses Verfahrens beruht darauf: Ein ganz hohler Baum lebt, so lange er noch vermag einen neuen Splint zu bilden, durch welchen der rohe Saft aufsteigt. Wird ein Baum vollkommen ausgemauert, also die Einwirkung der Atmosphäre auf das Holz beseitiget, so geht der ältere Splint in keine Verwesung über, der Baum erhält mehr frisches Holz, also auch mehr Organe, durch welche die Säfte aufsteigen können.

[5]) Repert. of Arts etc. 1822, Nr. 235 und Dingler's Journ. B. 7, S. 228.

[6]) Nach Knight werden die Früchte bei dem Ringeln zugleich größer, aber minder schmackhafter (Gill's Reposit. techn. 1824, p. 205 und Dingler's Journ. B. 16, S. 252, und §. 543).

Vierter Abschnitt.

Chemische Erkenntnisse der Pflanzen.

§. 581.

In der Einleitung ist die Lebenskraft der Pflanzen als diejenige Kraft bezeichnet worden, durch welche nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Erkenntnisse 3—5 Elemente, nämlich: der Sauer-, Wasser-, Stick-, Kohlenstoff und Schwefel, in den mannigfaltigsten Verhältnissen mit einander verbunden, und dadurch die verschiedenen vegetabilischen Produkte zu Tage gefördert werden, welche als die nähern Bestandtheile der Pflanzen erscheinen und nach Berzelius in indifferente Stoffe, Säuren und Alkaloide eingetheilt werden.

Außer diesen Bestandtheilen trifft man noch zwei andere Arten von Körpern in den Pflanzen an, von welchen die eine alle jene Pflanzenbestandtheile umfaßt, welche mit den Lösungen in die Pflanzen gelangen und bei dem Verbrennungsprozesse als Asche zurückbleiben, und welche als die rein anorganischen Ablagerungen im Zellengewebe der Pflanzenwelt erscheinen.

Die zweite Art umfaßt alle jene Pflanzenbestandtheile, welche sich als Verbindungen der eigentlichen Pflanzenprodukte mit den anorganischen Bestandtheilen herausstellen, wie z. B. das weinsteinsaure Kali oder der Weinstein.

Diesem nach lassen sich die Körper, aus welchen die Pflanzen zunächst zusammengesetzt sind,

A. in rein organische oder vegetabilische,
B. in rein unorganische oder mineralische, und
C. in vegetabilisch-mineralische eintheilen.

A. Organische Pflanzenbestandtheile.

I. Indifferente Stoffe.

§. 582.

Pflanzenschleim. Der Pflanzenschleim (C_{24} H_{19} O_{19}) ist im ganzen Pflanzenreiche sehr verbreitet, und bildet den vorherrschenden Bestandtheil sowohl des auf- als absteigenden Nahrungssaftes, so daß es den Anschein hat, daß der erste Schritt der Wirksamkeit der Lebenskraft in

der Bildung dieses Stoffes besteht, und daß durch seine Umwandlung die übrigen Bestandtheile gebildet werden.

Unter den technischen Pflanzen zeichnet sich besonders der Leinsamen, durch einen bedeutenden Schleimgehalt aus, und daher werden häufig Leinabgüsse bei entzündlichen, inneren Krankheiten der Hausthiere angewendet.

§. 583.

Gummi. Das Gummi ($C_{12} H_{10} O_{10}$) ist ein häufiger Begleiter des Schleimes, von welchem es sich durch seine Löslichkeit im Wasser unterscheidet.

Das Steinobst, als Pflaumen, Kirschen, Aprikosen und Pfirsiche, zeichnet sich besonders durch eine bedeutende Bildung des Gummi aus, welches häufig aus dem Stamme und den Aesten austritt, und den bekannten Gummifluß bewirkt.

Das Gummi arabicum, wie solches im Handel vorkommt, wird aus Acacia vera et arabica gewonnen.

§. 584.

Stärke (amylon). Die Stärke ist ein vorzüglicher Bestandtheil, welcher bei der Kultur der Getreidepflanzen beabsichtiget wird, da ihre Sämereien 70 bis 80 pt. Stärke enthalten.

Die Stärke ($C_{12} H_{10} O_{10}$) erscheint nach Fritsche in den verschiedenen Pflanzentheilen, in Körnern abgelagert, welche aus koncentrischen Lagen bestehen, deren Dichte sehr verschieden ist, und namentlich besitzt die äußere Schichte eine sehr große Dichtigkeit.

Aus dem Stärkemehl entsteht der Stärkezucker.

Diese Umwandlung erfolgt bei erhöhter Temperatur mittelst der Diastase oder der Schwefelsäure.

§. 585.

Die Diastase (von διαστασις, Auseinanderstehen) ist nach den Untersuchungen Payen's und Persoz's [1]) ein eigenthümlicher, stickstoffhältiger,

---

[1]) Annal. de Chimie et Phys. T. 53, p. 14.

Hier wird bemerkt, daß Irvine schon 1785 darauf aufmerksam gemacht habe, daß die Stärke mittelst Gerstenmalz in Zucker umgewandelt werden kann. — Der eigentliche Entdecker ist der deutsche Chemiker Kirchhof, welcher 1814 nachgewiesen hat, daß die Stärke durch Gerstenmalz in Zucker umgewandelt wird. (Neuestes a. a. O. B. 15, S. 128 und Berzelius Jahresbericht, B. 14, S. 281).

von dem Kleber verschiedener Körper, welchen man in der Nähe der Keime bei Gerste, Hafer, Weizen und Kartoffeln antrifft [1]).

Um eine sehr wirksame Diastase zu erhalten, muß das Malzen an dunklen Orten vorgenommen werden, damit sich mehr das Würzelchen als das Federchen entwickelt, weil das erstere weit mehr Zucker enthält, als das letztere [2]).

Die Menge Traubenzuckers, welche aus dem Stärkmehl mit Hilfe der Diastase gewonnen wird, hängt ab:

a) von dem Verhältnisse der Stärke zum Wasser,

b) von der Menge der angewendeten Diastase oder des Gerstenmalzes und

c) von der Größe und der Dauer der Temperatur, bei welcher die Sacharifikation vorgenommen wird.

Ueber den Einfluß dieser Umstände auf die Umwandlung der Stärke in Traubenzucker hat Guérin Varry die genauesten Versuche angestellt, aus welchen sich ergibt, daß die Stärke den meisten Zucker liefert, wenn auf 100 Theile Stärke 5000 Theile Wasser und 2 Theile Gerstenmalz genommen werden, und das Gemisch eine Stunde einer Temperatur von 60—65° C. ausgesetzt wird [3]).

Wird reine Diastase angewendet, dann reicht ein Theil auf 2000 Theile Stärke aus um eine vollkommene Sacharifikation zu bewerkstelligen [4]).

Nach Dubrunfaut soll man die günstigsten Resultate erhalten, wenn aus dem Gerstenmalzschrot; von welchem er nach der gegenwärtigen Praxis 5—10 pt anwendet, ein Extrakt gewonnen, dieser der Stärke zugesetzt, und die Temperatur nie über 70° C. gesteigert wird [5]).

Um die entsprechende Temperatur gleich Anfangs zu erhalten, nimmt Dubrunfaut auf 500 Theile Stärke 500 Theile kaltes und 3500

---

[1]) Nach Raspail ist der Kleber mit der Diastase identisch (Schweigger's Journ. B. 68, S. 220).

[2]) Schweigger's Journ. B. 41, S. 476. — Das Würzelchen soll beim Malzen nur die Länge des Korns erreichen.

[3]) Annales de Chimie et Phys. 1835, September, p. 32; Dingler's Journ. B. 59, S. 205; und Berzelius Jahresbericht, B. 16, S. 209.

[4]) Schweigger's Journ. B. 69, S. 122.

[5]) Agricultur manuf. 1830, Mai und Dingler's Journ. B. 7, S. 194. Wird die Temperatur bis 100° C. gesteigert, so erhält man Dextrin, d. i. ein Gemisch von Gummi, Stärke und Zucker. (Schweigger's Journ. B. 68, S. 220 und Löwig's Chemie, B. 1, S. 314.)

Theile siedend heißes Wasser, wobei das Gemisch eine Temperatur von $62\frac{1}{2}$° C. (50° R.) erhält [1]).

Wird die Stärke von der äußern Schichte oder den Hüllen befreit, so wird das Amidon durch die Diastase selbst bei der Temperatur von 0° in Zucker umgewandelt [2]).

§. 586.

Wird Schwefelsäure zur Sacharifikation der Stärke angewendet, so rechnet man 1—2 Theile Schwefelsäure und 300—400 Theile Wasser auf 100 Theile Stärke, wobei das Kochen in bleiernen, irdenen oder hölzernen Geschirren 2—3 Stunden bei einer etwas höhern Temperatur, als die des siedenden Wassers, erfolgen muß [3]). Nach Payen reicht nach dem Zusatze des ganzen Stärkmehles das Kochen durch 30—40 Minuten meist hin zur Zuckerbildung.

Bei der gewöhnlichen Temperatur des siedenden Wassers werden 6—8 Stunden und 2—3 pt. Schwefelsäure gerechnet [4]).

Nach vollendetem Kochen wird die Schwefelsäure durch kohlensauren Kalk (Kreide) neutralisirt, die Flüssigkeit der Ruhe zur Sedimentirung überlassen, abgezogen, durch Spodium filtrirt, eingedickt und in flachen Gefäßen der Krystallisation überlassen [5]).

Bei der Sacharifikation der Stärke erleidet weder die Diastase noch die Schwefelsäure irgend eine Veränderung, sie haben auf die Stärke eine Reaktion ausgeübt, ohne selbst in eine chemische Verbindung zu treten.

---

[1]) Dingler's Journ. B. 15, S. 239.

[2]) Nach neueren Untersuchungen soll die Stärke ohne Unterschied bei dieser Temperatur in Zucker verwandelt werden; und Guérin erhielt bei 0° und 12,25 pt. Diastase 11,82 pt. Zucker (Annales de Chimie et Phys. 1835 Sept. p. 32.)

[3]) Dingler's Journ. B. 18, S. 384 und ökonomische Neuigkeiten 1826, S. 320.

[4]) Kirchhof, welcher 1811 diese Wirkung der Schwefelsäure auf die Stärke entdeckte, hat 1 pt. Schwefelsäure, 400 pt. Wasser und ein Kochen durch 36 Stunden als die günstigsten Umstände der Sacharifikation bezeichnet. (Schweigger's Journ. B. 4, S. 108).

Schrötter rechnet 5 pt. Schwefelsäure und ein 10stündiges,
oder 10 „ „ „ „ 6 „ und
Döbereiner 3 „ „ „ „ 7—8 „ Kochen bei 200 pt. Wasser. (Schweigger's Journ. B. 68, S. 306.)

[5]) Eine umständliche Anleitung findet man in der Zuckerfabrikation oder der Anleitung zur Erzeugung des Zuckers aus Stärkmehl ꝛc. von Leuchs, Nürnberg 1836, Kirchhof's Zucker- und Syrupfabrikation aus Runkelrüben und Kartoffeln, Leipzig und Turgau 1836 und Schmidt's Handbuch der Zuckerfabrikation, Weimar 1841.

§. 587.

Das gewöhnliche Verfahren, durch Einweichen, Quetschen und Schlemmen, die Stärke aus den Sämereien in der Haushaltung auszuscheiden, ist allgemein bekannt [1]).

Bei dieser Gewinnungsart der Stärke geht der Kleber, welcher sonst zu verschiedenen Zwecken mit Vortheil angewendet werden kann, ganz verloren.

Um diesen Verlust zu beseitigen hat Martin folgendes Verfahren vorgeschlagen: Es wird aus dem Getreide Mehl erzeugt, dieses mit kaltem Wasser in Trögen zu Teig geknetet, welcher auf feinen Drahtsieben (von Nr. 120) ausgewaschen wird, wobei die Stärke durchgeht, Kleber und Kleien aber zurückbleiben, von welchen der Kleber durch ein Auswaschen auf einem feinen Seidensieb gereiniget wird.

Der so gewonnene Kleber kann nach Martin mit gutem Erfolge

a) mit gedämpften und zerquetschten Kartoffeln zu Brot, und

b) mit Kleien zu Kuchen als ein vortreffliches Viehfutter verwendet werden [2]).

§. 588.

Gegenwärtig werden nur die Kartoffeln zur Gewinnung der Stärke im Großen angewendet, und die bisher angewendeten Verfahrungsarten lassen sich auf das Reiben und Schlemmen; das Zerschneiden, Trocknen und Vermahlen; das Gefrieren, Pressen, Trocknen und Vermahlen; und das Maceriren und Schlemmen der Knollen zurückführen.

1. Beim Reiben und Schlemmen werden die gereinigten Kartoffeln in einen feinen Brei umgewandelt, auf feinen Drahtsieben so lange geschlemmt bis das Wasser rein abfließt, und dann getrocknet, falls die

---

[1]) Guin hat folgenden Vorschlag, der bisher noch nirgends Eingang gefunden hat, gemacht: Das eingeweichte Getreide soll durch vertikal bewegte Mühlsteine und Zufluß von Wasser ausgeknetet werden. (Dingler's Journ. B. 1, S. 19.)

[2]) Bullet. de la Société d'encouragem. 1837, Févr. p. 55; und Dingler's Journ. B. 64, S. 128.

Hier wird noch bemerkt, daß man, wenn den Kartoffeln etwas Roggenmehl zugesetzt wird, ein vortreffliches Brot erhält, und daß die Kartoffeln jedesmal gedämpft werden müssen, da die rohen ein unschmackhaftes Brot liefern.

Wird zur Stärkeerzeugung Weizen angewendet, so erhält man im Durchschnitte: 70 pt. Stärke, 10 pt. Kleber, 5 pt. Zucker, 6 pt. Kleien, und 9 pt. Wasser und andere Theile.

Stärke nicht sogleich zu einer weitern Verarbeitung, zur Zuckererzeugung, verwendet wird [1]).

Um das Schlemmen zu fördern und die Walzen der Reibmaschine leicht rein zu erhalten, schlägt Gourvel vor, einen Wasserstrahl auf die Walzen während des Reibens zu leiten. Ein Vorschlag, welcher alle Beachtung verdient [2]).

2. Beim Schneiden und Trocknen werden die Kartoffeln in dünne Schnitten mittelst Vorrichtungen, welche mit den mit Messern versehenen Rüben- oder Knollenwölfen übereinstimmen, getheilt, getrocknet und hierauf vermahlen.

Diesem Verfahren stehen zwei wesentliche Hindernisse im Wege, und zwar: die Kostspieligkeit des Trocknens der Kartoffelschnitten [3]), und der Umstand, daß die Schnitten eine braune Farbe annehmen und daher kein ganz weißes Mehl liefern.

Um diese beiden Uebelstände so viel als möglich zu beseitigen, wird vorgeschlagen:

a) die Kartoffeln gleich nach der Ernte auf den Feldern gut austrocknen zu lassen;

b) dieselben sogleich zu reinigen, als sich noch die Haut leicht abschälen läßt, indem dann die Kartoffeln in der Waschmaschine zum Theil entschält werden; und

c) die gereinigten Knollen in Schwefelsäure einzuweichen, zu zerschneiden, zu trocknen und zu vermahlen [4]).

3. Gleich bei der Einführung der Kartoffeln hat man die Erfahrung gemacht, daß sie durch Fröste eine wesentliche Veränderung erleiden, welche darin besteht, daß sie beim Aufthauen weich und süßlich schmeckend erscheinen, wobei man zugleich bemerkt, daß das Vegetationswasser aus

---

[1]) Die gebräuchlichste Waschmaschine, welche die Kartoffeln und Rüben selbst auswirft, ist die von Champonais, und die zweckmäßigste Reibmaschine die von Thyry.

[2]) Bullet. de la Société d'encouragem. 1818 p. 235; und Dingler's Journ. B. 1. S. 257.

[3]) Daß das neue Schützenbach'sche Verfahren, den Zucker aus Runkelrüben zu gewinnen, an der Kostspieligkeit des Trocknens der gewürfelten Rüben scheiterte, ist den Zuckerfabrikanten ohnehin bekannt.

[4]) Dieses Verfahren hat man vorgeschlagen, um aus den Wurzeln der Georginen, Rüben aller Art ꝛc. Mehl zu gewinnen.

(Repert. of Pat. Invent. 1830 Juil p. 31; und Dingler's Journ. B. 37 S. 289).

der Stärke nach außen getreten ist, während diese eine Verdichtung erlitten hat.

Diese Thatsachen hat man schon in der frühesten Zeit benutzt, um die Stärke aus den Kartoffeln darzustellen, und Liebwald hat hiezu ein Verfahren vorgeschlagen, nach welchem die gereinigten Kartoffeln den Fröſten im Freien ausgesetzt, darauf ins siedende Wasser gebracht, ausgepreßt, getrocknet und vermahlen werden [1]).

4. Es ist bekannt, daß die Zellulose den Bedingungen der Gährung ausgesetzt, zersetzt wird, ohne daß das Stärkmehl noch irgend eine Veränderung erleidet.

Da das Stärkmehl in den Kartoffeln vom Zellenstoff fest eingeschlossen ist, so hat man vor mehr als 20 Jahren den Gährungsprozeß angewendet, um den Zellenstoff zu zersetzen und das Stärkmehl mittelst des Schlemmens leichter auszuscheiden [2]).

Dieses alte Verfahren, welches in Frankreich aus Sanitätsrücksichten verboten wurde, hat Völker in der neuesten Zeit dahin modificirt:

Die Kartoffeln sollen in einem Lokale von 20—30° Réaum. schichtenweise mit Reisig, zur größern Einwirkung der Luft, in Haufen gebracht und 8—10 Tage liegen gelassen werden, bis die Faser vollkommen zersetzt erscheint.

Ist dieses erfolgt, dann wird das Schlemmen auf den sogenannten Trotten, wie man sie beim Schlemmen zur Gewinnung der edlen Metalle, des Goldes und des Quecksilbers anwendet, vorgenommen, um die spe-

---

[1]) Dasselbe Verfahren hat Girardin in dem Journ. de Pharm. 1838, Juniheft, Kreuzburg in den ökonom. Neuigk. 1838 N. 73 anempfohlen, und Keller im Großen mittelst einer sehr wirksamen Hebelpresse ausgeführt (Verhandlungen der k. k. Landw. Gesellschaft zu Gratz Heft 2, S. 66, H. 30, S. 239).

Dieses Verfahren ist schlecht, weil die Zellen allen Zusammenhang verlieren und dann durch die Reibe wohl getrennt aber nicht zerrissen werden. Das Stärkemehl läßt sich dann nicht auswaschen und geht zum großen Theil verloren. Sollten also Kartoffel gefroren sein, so müssen sie zerrieben werden ehe sie aufthauen. (Payens Gew. Chemie deutsch von Fehling 1849, S. 360.)

[2]) Buchner in Dingler's Journ. B. 1, S. 190.

Das Verfahren, welches man in Frankreich beim Getreide beobachtete, war: Das Getreide wurde geschroten, in halb mit Wasser gefüllte Fässer gebracht, und in denselben so lange gelassen bis sich ein Schimmel gebildet hatte, darauf abgezogen, durch Siebe geschlemmt und getrocknet. (Dictionnaire techn., in Dingler's Journ. B. 11, S. 447).

zifisch leichtere und zersetzte Faser und sonstigen fremdartigen Theile wie z. B. die Häute, abzusondern [1]).

Die Verbesserung des Völker'schen Verfahrens durch Jone besteht darin, daß er Hefe und Zucker zur Beförderung der Gährung in den Haufen vorschlägt, und den Kleber durch Anwendung von Essigsäure entfernt [2]).

§. 589.

Die Menge der Stärke, welche aus den Kartoffeln gewonnen werden kann, wechselt nach Beschaffenheit der Sorten, des Bodens, der Düngung und Pflege zwischen 14—31 pt. (im trockenen Zustande), und steht mit dem spezifischen Gewichte der Knollen in dem innigsten Zusammenhange, welches 1,063 bis 1,127 beträgt [3]).

§. 590.

Thierisch = vegetabilische Materie. Unter diesem Kolektivnamen werden vier ganz verschiedene Pflanzenbestandtheile verstanden, nämlich:

a) der Kleber, Pflanzenleim, Gluten oder Gliadin, welcher in Alkohol und Säuren löslich ist, und bei 50° R. gerinnt;

b) das Pflanzeneiweiß, Albumin oder Zymom (nach Thaddei), welches sich in Alkohol nicht löst und bei 63° gerinnt;

c) das Legumin, welches sich nach Braconnot durch einen bedeutenden Schwefelgehalt auszeichnet, unterscheidet sich vom Kleber durch seine Unlöslichkeit im Weingeist, und vom Pflanzeneiweiß oder Albumin hingegen durch seine Löslichkeit in kohlensaurem Kali [4]); und

d) das Satzmehl, ist coagulirtes Albumin [5]).

---

[1]) Jahrbuch des Wiener polytech. Institutes, B. 20, S. 318; und Dingler's Journ. B. 76; S. 213.

[2]) London Journ. 1839. Octob. und Dingler's Journ. B. 74, S. 419.

[3]) Erdmann's Journ. B. 12, S. 190. Hier wird bemerkt, daß man den Stärkmehlgehalt im frischen Zustande aus dem spezifischen Gewichte der Knollen in voraus berechnen kann, wenn man die Zahl, welche um dieses auszudrücken, zu dem Gewichte des Wassers = 1 hinzukommt, bei einem spez. Gew. der Knollen von oder unter 1,100 mit 3, und über 1,100 mit 2,7 dividirt. Beträgt z. B. das spezifische Gewicht 1,060, so ist der Gehalt an Stärke $= \frac{60}{3} = 20$ pt. Ist dagegen das spezifische Gewicht = 1,112, so ist der Gehalt an Stärke $= \frac{112}{2,7} = 41,4$ pt. Um aus der frischen Stärke die trockene zu berechnen, dient die Erfahrung, daß 100 Pfd. frischer 66 Pfd. trockener Stärke liefern.

[4]) Annales de Chimie et Phys. T. 34 p. 68, und Berzelius Jahresbericht B. 8, S. 249.

[5]) Als bloße Modifikation des Klebers müssen noch gegenwärtig angesehen

§. 591.

Kleber. Er ist nach Boussingault aus: 53,8 pt. Kohlen-, 24,4 pt. Sauer-, 7,2 pt. Wasser- und 14,3 pt. Stickstoff zusammengesetzt [1]. Nach einem Durchschnitte von mehreren Analysen sind die Bestandtheile des Klebers nach Hollandt: 54,5 Kohlen-, 24,4 Sauer-, 7,6 Wasser- und 13,5 pt. Stickstoff [2].

Im gereinigten getrockneten Zustande ist der Kleber gelblich, durchscheinend, hornartig, schwer zerreiblich, im Wasser unlöslich, wird aber angefeuchtet klebrig und erscheint als die Ursache, warum das Mehl, mit Wasser angerührt, als Kleister benützt werden kann, und warum der Mehlteig selbst bei einer höhern Temperatur (in den Backöfen) seinen Zusammenhang nicht verliert oder warum aus Mehl ein zusammenhängendes Gebäck erzeugt werden kann [3].

Das Verhalten des Klebers gegen das Stärkmehl ist nach de Saussure und Raspail gleich dem der Diastase, nur soll die Umwandlung in Traubenzucker langsamer und schwächer erfolgen [4].

Mit Säuren geht der Kleber Verbindungen ein, welche im Wasser löslich sind. Verdünnte Kalilösungen lösen den Kleber auf, mit Erden und schweren Metalloxyden bildet er unlösliche Verbindungen.

Der Gehalt an Kleber in dem Samen der verschiedenen Getreidepflanzen hängt nicht nur von der Natur der Kulturspflanzen [5], sondern

---

werden: das Zeïn, aus Mais von Graham dargestellt. (Oekonom. Neuigk. 1822 B. 1 S. 271); und das Hordeïn von einigen Chemikern als ein eigenthümlicher Bestandtheil der Gerste erklärt.

Guibaurt sieht das Hordeïn als ein bloßes Gemenge von Gerstekleien an. (Berzelius Jahresb. B. 10 S. 202).

[1]) Correspondenzblatt B. 16, S. 194.

[2]) Neue Annalen der mecklenburg. Landw. Gesellsch. 1840, S. 680.

[3]) Der Mangel an Kleber im Kartoffelmehl ist die Ursache, warum sich aus demselben für sich allein kein Brod backen läßt.

Was der Leim des Thierreiches ist, das ist der Kleber im Pflanzenreiche.

[4]) Löwig's Chemie B. 2, S. 322.

[5]) Nach Hermbstädt haben, unter ganz gleichen Verhältnissen kultivirt, im Durchschnitte und in ganzen Zahlen:

Weizen	22	pt.	Kleber	und	50	pt.	Stärke,	
Roggen	11	„	„	„	53	„	„	
Gerste	5	„	„	„	60	„	„	und
Hafer	4	„	„	„	55	„	„	geliefert.

(Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues, S. 11.)

auch von der Beschaffenheit der angewendeten Düngung ab. Aus Tessier's, Hermbstädt's und Dubrunfaut's Versuchen geht mit Evidenz hervor, daß der Klebergehalt mit dem Stickstoffgehalte des angewendeten Düngers in dem innigsten Zusammenhange steht. Daher vermag der Landmann den Gehalt an Kleber oder Stärkmehl bei einer und derselben Pflanze zu erhöhen oder zu vermindern, und auf diese Weise den Anforderungen der Nachfrage zu entsprechen [1]).

Nach den bisherigen Analysen, über das Verhältniß des Klebers zur Stärke, beträgt:

die Stärke		und der Kleber	
68 — 77 pt.	—	12 — 24 pt.	bei Weizen,
74 „	—	22 „	beim Spelz,
79 „	—	6 „	bei der Gerste,
59 „	—	6 „	beim Hafer,
61 „	—	5 „	beim Roggen,
83 — 85 „	—	3 — 4 „	beim Reis,
32 — 46 „	—	10 — 36 „	bei Hülsenfrüchten,
52 „	—	10 „	beim Buchweizen und
80 — 81 „	—	5 — 6 „	beim Mais [2]).

§. 592.

Pflanzeneiweiß. Nach Mulder besteht das Pflanzeneiweiß aus: 54,99 pt. Kohlen-, 22,48 pt. Sauer-, 6,87 pt. Wasser-, und 15,66 pt. Stickstoff [3]).

Von dem thierischen Eiweiß, wie man es in den Eiern der Vögel und dem Blute antrifft, unterscheidet sich das Pflanzeneiweiß nicht [4]).

Das Eiweiß löst sich im Wasser zu einer schäumenden Flüssigkeit auf, und scheidet sich bei der Ruhe wieder allmälig aus, sobald das Wasser auf 60° R. erwärmt, also das Eiweiß zum Gerinnen gebracht wird.

---

[1]) Der Bierbrauer erleidet einen bedeutenden Verlust, der oft 35 pt. beträgt, wenn er zur Biererzeugung einen Weizen oder eine Gerste anwendet die viel Kleber enthalten, weil der bei der Malzbereitung nicht in Diastase übergeführte Theil desselben theilweise gelöst wird und bei der Gährung als Ferment abgeschieden verloren geht. Dagegen schätzt der Bäcker ein solches Korn sehr hoch, weil es ein sehr nahrhaftes Brot liefert.

[2]) De Candolle's Pflanzenphysiologie, B. 1, S. 302.

[3]) Poggendorff's Annal. B. 40, S. 271.

[4]) Löwig's Chemie, B. 2, S. 312.

In dieser Eigenschaft liegt der Grund, warum das Eiweiß als ein Klärungsmittel trüber Flüssigkeiten angewendet wird. Denn es bildet in denselben gleichsam ein feines Netz, welches sich zu Boden setzt und die Verunreinigungen mit sich zu Boden führt.

Der Weingeist bringt das Eiweiß ebenfalls zum Gerinnen, und daher kann das Eiweiß auch zur Klärung der Weine angewendet werden, ohne genöthiget zu sein, dieselben zu erwärmen [1]).

In thierischen Flüssigkeiten kommt das Eiweiß mit Natron verbunden vor. In diesem Zustande gerinnt es bei mäßig verdünnter Lösung durch Erhitzen nicht in Flocken, sondern in Form einer weißen undurchsichtigen Gallerte.

§. 593.

Legumin. Die Hülsenfrüchte oder Leguminosen enthalten einen stickstoffhältigen Bestandtheil, welcher Legumin genannt wird.

Nach Braconnot's Untersuchungen unterscheidet sich das Legumin vom Kleber durch seine Unlöslichkeit im Weingeist, vom Albumin durch seine Löslichkeit im kohlensauren Kali, und von beiden durch einen nicht unbedeutenden Gehalt an Schwefel [2]), welcher als der letzte Grund erscheint, warum der schwefelsaure Kalk oder Gips nur bei den Hülsenfrüchten eine auffallende Wirkung hervorzubringen vermag, indem er denselben den zur Bildung des Legumins erforderlichen Schwefel zuführt [3]).

Wird das Legumin mit einem harten Wasser übergossen oder in demselben gar gekocht, so verbindet es sich mit dem kohlensauren Kalk zu einer harten Masse, welche selbst im kohlensauren Kali nicht mehr löslich ist. Dies ist der Grund, warum sich Erbsen, Bohnen, Linsen ꝛc. in einem kalkhältigen Brunnenwasser nicht weich kochen lassen [4]).

---

[1]) Bei der Klärung der Weine wird gewöhnlich die Hausenblase gebraucht, nur muß dieselbe früher angewendet werden, bevor die Weine ihren ganzen Zuckergehalt in Alkohol umgewandelt haben, weil sonst die Hausenblase zu schnell präcipitirt wird, ohne die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen.

[2]) Nur Spuren von Schwefel hat Proust im Kleber angetroffen. (Kastner's Archiv B. 4, S. 420.)

[3]) Die blähende Eigenschaft der Hülsenfrüchte rührt von dem Legumin, welches bei der Verdauung viel geschwefeltes Wasserstoffgas erzeugt.

[4]) Das Universal-Blatt B. 1, S. 144 meint, daß man durch einen Zusatz von kohlensaurem Kali (48 Gran auf 1 Eimer Wasser) dem Hartwerden vorbeugen kann, indem dadurch der Gips niedergeschlagen wird (?!).

§. 594.

Rohrzucker. Vom Zucker kommen im Pflanzenreiche drei Sorten vor, nämlich der Rohr- oder krystallinische, der Trauben- oder griesige, und der Schleimzucker [1]).

Der Rohrzucker scheidet sich aus seinen hinlänglich koncentrirten Lösungen in 4- und 6seitigen Prismen aus, welche ein spezifisches Gewicht von 1,481—1,610 haben und aus $C_{12}\ H_{10}\ O_{10} + HO$ oder 42,53 Kohlen-, 51,05 Sauer- und 6,37 Wasserstoff zusammengesetzt sind [2]).

Im Wasser ist der Zucker löslich, und wird in den Lösungen, welche noch stickstoffhältige Bestandtheile enthalten, um so früher schleimig und zuletzt sauer, je dünnflüssiger die Lösungen sind, und je höher die Temperatur des Lokales ist.

Hieraus ergibt sich für die Zuckerfabrikation die wichtige Regel, daß die ersten Operationen, als das Reiben, Pressen und Läutern, so viel als möglich beschleuniget und die beiden erstern in einem Lokale von niedriger Temperatur vorgenommen werden sollen.

Die Säuren wirken auf den Zucker durchgängig zerstörend. Die koncentrirte Schwefelsäure verkohlt den Zucker, die Salpetersäure verwandelt ihn in Klee- oder Oxalsäure, und durch alle verdünnte Säuren, selbst Pflanzensäuren, wird er Anfangs dem Trauben-, dann dem Schleimzucker ähnlich, und endlich in Humus- und Ameisensäure umgewandelt [3]).

Die zerstörende Wirkung der Säuren erfolgt bei einer höhern Temperatur viel früher, als bei einer niedrigen.

---

[1]) Außer diesen Arten unterscheidet man:

1. den Schwammzucker, den man in Schwämmen und auch in dem Mutterkorn antrifft. (Annal. der Pharm. B. 1, S. 173 und Berzelius Jahresbericht B. 13, S. 275);
2. den Mannazucker (Mannit), der aus der Mannaesche ausquillt;
3. den Milchzucker, der aus den Molken gewonnen wird;
4. den Eucalyptuszucker; und
5. das Wurzelsüß oder den Lakritzzucker.

Die beiden ersteren stehen in keiner Beziehung zu der Landwirthschaft.

Der dritte bildet einen Gegenstand der Thierproduktionslehre.

[2]) Poggendorff's Annal. B. 31, S. 341.

[3]) Malaguti's Untersuchungen in den Annales de Chimie et Phys. 1835 und Dingler's Journ. B. 59, S. 62.

In Milchsäure wird der Zucker umgewandelt, sobald er in Berührung mit Lab, rein thierischen oder thierisch-vegetabilischen Substanzen, in Wechselwirkung gebracht wird. (Dingler's Journ. B. 74, S. 80.)

Aus dem Verhalten der Säuren gegen den Zucker ergeben sich für die Zuckerfabrikation folgende Regeln:

1. daß man einen stark sauer reagirenden Rübensaft nicht erwärmen, sondern früher die Säure durch Zusatz von Kalk neutralisiren soll; und
2. daß die Bildung von Säuren, theils durch die Beschleunigung der ersten Operationen, theils durch die Reinerhaltung der Geräthschaften, größtmöglich zu beseitigen ist.

Mit Alkalien verbindet sich der Zucker, und verliert in diesen Verbindungen den süßen Geschmack, den er jedoch wieder erlangt, wenn er in kurzer Zeit durch Säuren ausgeschieden wird.

Wird eine Zuckerlösung mit einem Alkali erwärmt, dann bräunt sich der Rohrzucker, wenn derselbe nicht ganz rein und namentlich nicht ganz frei von Schleim- und Traubenzucker ist. Durch Schmelzen mit Kalihydrat liefert Rohrzucker Oxalsäure, Ameisensäure, Essigsäure und Metacetorsäure unter heftiger Gasentwicklung.

Hieraus folgt, daß Runkelrüben, welche auf einem mit Pferde-, Schafmist oder Menschenkoth stark gedüngten Grundstücke erzeugt wurden, zur Gewinnung des Zuckers nicht geeignet erscheinen, theils weil ihr Saft viel Ammoniak, theils Salpeter statt des Zuckers enthält.

§. 595.

Die Pflanzen, aus welchen gegenwärtig der krystallinische Zucker gewonnen wird, sind: das Zuckerrohr (Saccharum officinale), die Runkelrüben (Beta vulgaris alba), die Kürbisse, der Ahorn und die Birke.

Das Zuckerrohr enthält 10—18 pt., die Rüben 5—14 pt., die Kürbisse 2—3 pt., der Ahorn- und Birkensaft 1—4 pt. Zucker [1]).

Die Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben bildet gegenwärtig einen der wichtigsten technischen Zweige, welcher mit der Landwirthschaft in Verbindung betrieben wird.

Das Verfahren, welches sich gegenwärtig als das einfachste und sicherste herausgestellt hat, besteht in Folgendem:

---

[1]) In den Jahren 1811—1813, also zur Zeit der Kontinentalsperre, hat man sich bemüht aus den drei letztgenannten Pflanzen, so wie aus Mais, Möhren u. m. a. Pflanzen Zucker zu gewinnen.

Doch nur die Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben hat sich in der Praxis erhalten.

(Cuvier's Fortschritte der Naturwissenschaften B. 2, S. 49.)

Die gereinigten Rüben werden in einen sehr feinen Brei umgewandelt, und in Säckchen zwischen Weideflechten ausgepreßt; der Saft wird in Kesseln mit Kalkbrei, von 14° Beaumé, bei 50° R. versetzt oder geläutert, von welchem so viel angewendet wird, bis er einen konsistenten Schaum bildet und eine licht weingelbe Farbe annimmt.

Der geläuterte und durch Säcke filtrirte Saft wird auf flache Pfannen gebracht und bis 25° B. abgedampft, durch Spodium filtrirt, bis zu der sogenannten Fadenprobe oder dem Spinnen, Ziehen von Fäden zwischen Daumen und Zeigefinger, eingedickt; auf 66°—68° R. abgekühlt und in Hutformen gebracht, welche nach erfolgter Krystallisation und Abfluß der Melasse (der durch die untern feinen Oeffnungen der Hutform abfließende Sirup) mit einem Brei aus lichtem Lehm bedeckt werden, um einen weißen Zucker zu erhalten [1]).

Die Gewinnung des Zuckers aus Zuckerrohr erfolgt auf dieselbe Art, nur wird der Saft durch Pressen der Stengel zwischen Walzen gewonnen.

Bei Ahorn und Birken werden die Bohrlöcher an der Südseite der Stämme 4—6″ vom Boden schief nach unten von oben 2—3″ tief im Frühjahre gemacht, sobald der Saftfluß begonnen hat.

Der gewonnene Saft wird gleich dem Rübensafte behandelt [2]).

§. 596.

Traubenzucker. Der ursprünglich aus Weintrauben dargestellte Traubenzucker bildet bei seinem Erstarren dem Gries ähnliche Körner,

---

[1]) Wer sich über den Anbau und die Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben und Zuckerrohr näher belehren will, der findet eine gründliche Belehrung in den Werken: Vollständiges Handbuch der Zuckerfabrikation von Dr. Leng, Ilmenau 1834; Darstellung der Fabrikation des Zuckers aus Runkelrüben von Dr. Krause, Wien 1838, 2. Auflage; Vollständige Runkelrübenzuckerfabrikation von J. Karl Leuchs, Nürnberg 1836; Die Runkelrübe, ihr Anbau und die Gewinnung des Zuckers aus derselben, nebst Angabe aller bisher angewendeten Verfahrungsarten vom Verfasser, Laibach 1839, und mein Bericht über die Herrschaft Selowitz in Mähren, Grätz 1841, in welchem eine Parallele zwischen dem Preß- und Levigationsverfahren gezogen worden ist; und in dem Handbuche der Zuckerfabrikation, namentlich des Runkelrüben-, Rohr- und Stärkezuckers von Dr. Schmidt, Weimar 1841.

[2]) Man rechnet 150—180 Maß Saft pr. Ahornbaum und 80 Maß auf 1 Pfd. Zucker. (Höß's Anfangsgründe der Naturlehre, Wien 1825, S. 373.)

Nach Hermbstädt geben 15 Maß Saft 1 Pfd. Zucker; nach Böhringer 28—32 Maß 1 Pfd Zucker; in Ungarn erhielt man 1812 von 2000 Bäumen 500 Pfd. Zucker. Von Birkensaft werden 130 Pfd. erfordert, um 1. Pfd. Zucker zu erhalten. (Leuch's Zuckerfabrikation S. 190.)

welche sich klumpenweis vereinigen, und daher bezeichnet man ihn auch mit dem Worte griesiger oder krümlicher Zucker.

Er kommt am häufigsten in Weinbeeren, Aepfeln, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Marillen, Pfirsichen, Feigen, Johannis- und Kratzbeeren und dem Honig vor, und ist aus $C_{12}\ H_{12}\ O_{12} + 2\ Aq$ zusammengesetzt [1]).

Gegenwärtig wird der Traubenzucker aus Weinbeeren nur ausnahmsweise — zum Behuf der Verbesserung minderer Mostsorten [2]) — bereitet, wozu Proust folgendes Verfahren vorgeschrieben hat.

Die vollkommen reifen Weinbeeren werden ohne Kämme in Most verwandelt, welcher mit gesiebter Asche oder mit Kalk zur Neutralisation der Säuren versetzt, bis 22° B. eingedickt (abgedampft), und dann der Ruhe in hohen Gefäßen, zur Sedimentirung der Asche und der Unreinigkeiten, überlassen wird.

Hat sich der Bodensatz gebildet, so wird das Klare abgezogen, mit Eiweiß oder Blut geklärt und bis zum Spinnen eingedickt.

Der so gewonnene Traubenzucker besteht aus: 75 pt. griesigem, 24 pt. Schleimzucker, und der Rest aus Gummi (5 Unzen), äpfelsaurem Kalk und Extraktivstoff (4 Unzen) [3]).

Die Gewinnung des Traubenzuckers aus Stärkmehl ist bereits in den §§. 585 und 586 angegeben, und es wird nur noch bemerkt, daß man bei einem sorgfältigen Verfahren wenigstens soviel Zucker erhält, als die Stärke im trockenen Zustande beträgt [4]).

---

[1]) Poggendorff's Annal. B. 37, S. 149 und B. 44, S. 332.

[2]) In der Lehre des Weinbaues wird gezeigt werden, daß, um den Kredit der Weine eines Landes zu begründen, die Weine von gleicher Qualität erhalten werden müssen. Da aber die Witterung in allen Jahren nicht gleich ist, so soll den Erzeugnissen, den Mostarten, der mindern Jahre der fehlende Zucker zugesetzt werden, wozu der Traubenzucker am geeignetsten erscheint. Uebrigens scheint die Zeit nicht fern zu sein, daß man aufhören wird, die 90 pt. Wasser in den Weinen zu verführen, sondern man wird bloß die zur Weinerzeugung wesentlichen Körper darstellen, verführen und an Ort und Stelle mit dem erforderlichen Wasser versehen und den Bedingungen der Gährung aussetzen.

[3]) Das Neueste a. a. O. B. 20, S. 146. Proust erhielt aus 100 Pfd. Trauben: 90 Pfd. Most, von 17° B. und 10 Pfd. Trester. In Burgund rechnet man auf 100 Pfd. Trauben: 74 Pfd. Most, 12 Pfd. Treber und 14 Pfd. Kämme. (Journ. de Pharm. 1823 p. 328; und Dingler's Journ. B. 12, S. 123.)

[4]) Die Zusammensetzung der Stärke ($C_{12}\ H_{10}\ O_{10}$) unterscheidet sich von der Zusammensetzung des Traubenzuckers ($C_{12}\ H_{12}\ O_{12} + 2\ Aq$) bloß dadurch, daß sich bei der Saccharifikation der Stärke 2 Atome Wasser mit ihren Bestandtheilen verbunden haben, und dieß ist der eigentliche Grund, warum man in günstigen Fällen aus 100 Pfd. Stärke 106—108 Pfd. Zucker erzeugt.

§. 597.

Schleimzucker. Der Schleimzucker kann in krystallisirtem Zustande nicht dargestellt werden, und er ist im Pflanzenreiche am meisten verbreitet; vorzugsweise trifft man ihn im Obst aller Art, in den Wurzeln, Stengeln und Blättern, die als Gemüse und Futter verwendet werden.

§. 598.

Gährung. Wird Zucker mit Wasser und einer stickstoffhältigen Materie, Ferment (Hefe, Kleber, Zymon, Gliadin ꝛc.) einer Temperatur von 8° bis 20° Réaum. ausgesetzt, so fängt sich die Flüssigkeit an zu trüben, Kohlensäure steiget in der Form von Blasen auf, ein Bodensatz bildet sich allmälig, die Flüssigkeit klärt sich, das Klare schmeckt nicht süß, sondern geistig, branntweinartig, und wird Branntwein, Alkohol, Weingeist, Wein, und der Prozeß, durch welchen diese Umwandlung hervorgebracht wurde, Weingährung genannt [1]).

Das Wesen der Weingährung besteht nach den Resultaten, die sie liefert, und den Umständen, unter welchen sie stattfindet, in Folgendem:

Ein Theil des Kohlenstoffs des Zuckers entweicht mit einem Theile des Sauerstoffs als Kohlensäure, während die übrig gebliebenen Elemente sich zu Alkohol gruppiren.

§. 599.

Wie die Stärke in Zucker umgewandelt wird, ist bereits §§. 585 und 586 angegeben worden.

Um die Kartoffeln in Branntwein zu verwandeln, befolgt man gegenwärtig folgendes Verfahren:

Die gewaschenen und gedämpften Kartoffeln werden zwischen Walzen zerquetscht und mit Gerstenmalz versüßt. Nach erfolgter Versüßung

---

[1]) Wer sich mit den verschiedenen Hypothesen über den Gährungsstoff und die Gährung überhaupt näher vertraut machen will, der findet hierüber Aufschluß in: Journ. de Pharm. 1819 p. 565, Annal. de Chimie T. 28, p. 128, Hermes № 20, Dingler's Journ. B. 7, S. 492; B. 18, S. 239; B. 41, S. 430; B. 62, S. 77; B. 75, S. 461 (wo die Ansichten [der Pilze] von Schultze, Cagniard, de la Tour, Schwann und Ure angeführt sind), Erdmann's Journ. 1828 B. 2, S. 180; 1831 B. 3, S. 105 (hier ist die Zusammensetzung der Hefe nach Braconnot angegeben), 1832 B. 1, S. 293 [enthält die hemmenden Mittel], Schweigger's Journ. B. 54, S. 418; und in Balling's Gährungschemie, Prag 1845.

wird die Maisch angemacht, zu welcher nach Hermbstädt 660 pt. Wasser [1]) und 8 pt. Hefe der trockenen Stärke und des Malzes genommen werden [2]), und den Bedingungen der Gährung bei 14—16° Réaum. ausgesetzt. Die gegohrene Maische wird durch ein Drahtsieb in den Destillirapparat geleitet, um die Schalen zurückzuhalten und den Fuselgeschmack des Branntweins zu vermindern [3]).

Nach der Theorie geben 2 Pfd. Stärke 1 Maß 20gradigen Branntwein, daher sollte man von 100 Pfd.:

Weizen	zu 68	Pfd.	Stärke	34	Maß,
Roggen	„ 61	„	„	30½	„
Gerste	„ 56	„	„	28	„
Hafer	„ 51	„	„	25½	„ und
Kartoffeln	„ 20	„	„	10	„

Bei der Fabrikation im Großen erhält man aber von:

100 Pfd.	Weizen	28,2	Maß,	also	von	1	Metzen	à	85	Pfd.	24	Maß,
„ „	Roggen	24,4	„	„	„	„	„	„	80	„	19½	„
„ „	Gerste	22,4	„	„	„	„	„	„	70	„	15⅔	„
„ „	Hafer	20,4	„	„	„	„	„	„	65	„	13¼	„
„ „	Kartoffeln	8	„	„	„	„	„	„	90—95	„	6—8	„

20gradigen Branntwein [4]).

[1]) Beim Getreideschrot werden 900 pt. Wasser erfordert, von welchem 150 Theile zum Teigen (Versüßen), 250 Theile zum Maischen, und 500 Theile zum Stellen der Maische bis 15° Réaum. verwendet werden.

[2]) In großen Branntweinfabriken wendet man 3 Maß Bierhefe auf 100 Eimer Maische an. Beim Getreideschrot rechnet man auf 100 Pfd. 6 Pfd. Hefe.

[3]) Erdmann's Journ. 1828 B. 1, S. 371. Die vollständigsten und gründlichsten Werke über Branntweinbrennerei sind: Anleitung zur Branntweinbrennerei ꝛc. von Pistorius; Chemische Grundsätze der Kunst Branntwein zu brennen von Hermbstädt, neu bearbeitet von Schwarz, Berlin 1832, und Balling's Gährungschemie, Prag 1845. Unter den vielen Brennapparaten hat sich der von Pistorius als der vortheilhafteste bewährt.

[4]) Diese Angaben sind die Ergebnisse, welche bisher in großen Branntweinbrennereien bei Anwendung des Pistorius'schen Destillirapparates erzielt worden sind. In den neuen Destillirapparaten soll das Fuselöl durch bloße Destillation fast vollständig abgeschieden werden.

Nach Hermbstädt gibt: 1 Berliner Scheffel Roggen à 80 Pfd. 20 Berliner Quart 39°, und 1 Berliner Scheffel Kartoffeln à 80 Pfd. 5 Berliner Quart 38° Branntwein. (Erdmann's Journ. 1828. B. 1; S. 19).

§. 600.

Um dem Branntwein den fuseligen Beigeschmack zu entziehen, also denselben von dem Fuselöl zu befreien, werden folgende Mittel theils vorgeschlagen, theils angewendet:

1. ein Zusatz von Käs oder Milch in die Blase [1];
2. ein Zusatz von Pottasche ($^1/_2$ Pfd.) oder Kalk (4 Lth.) auf 100 Pfd. Kartoffeln vor der Destillation [2];
3. die Filtration oder das Vermengen und Stehenlassen mit Kohle, besonders Linden- und Torfkohle [3];
4. der Chlorkalk, von welchem 1 Drachme auf 80 Unzen oder circa $2^1/_2$ Maß Branntwein, und Ammoniak, von welchem 5—6 Tropfen auf eine Flasche zureichen sollen, um dem Branntwein die Eigenschaften eines alten, reinen Branntweins zu ertheilen [4]; und
5. daß Süßmandelöl, über welchem der Branntwein rektificirt werden soll [5].

Die übrigen vorgeschlagenen Mittel, als: Salpeter- und Schwefelsäure, haben sich nach Aldefeld's Versuchen eben so wenig bewährt, wie der Chlorkalk, die Pottasche und der Kalk [6].

§. 601.

Wird der Alkohol mit etwas fertigem Essig, Essigmutter oder Hefe der Einwirkung der atmosphärischen Luft, besonders bei einer höhern Temperatur 26—32° Réaum. ausgesetzt, so verbindet sich der Sauerstoff der Atmosphäre mit dem Alkohol, und der oxygenirte Alkohol heißt Essig, und der Prozeß, durch welchen die Umwandlung des Alkohols in Essig erfolgt, ist Essiggährung [7].

---

[1] Dingler's Journ. B. 16, S. 59.

[2] Erdmann's Journ. 1828. B. 1, S. 371.

[3] Erdmann's Journ. 1828. B. 2, S. 12, 1832. B. 1, S. 283. Dieses Mittel wird gegenwärtig allgemein angewendet.

Die Lindenkohle soll nicht ganz ausgeglüht, dagegen sehr fein zertheilt werden.

[4] Erdmann's Journ. 1831. B. 3, S. 91.

[5] Journ. de Pharm. 1829, p. 17, und Dingler's Journ. B. 31, S. 448.

[6] Erdmann's Journ. 1832. B. 1, S. 283.

[7] Der Alkohol enthält nach de Saussure 34,320, der Essig oder die Essigsäure hingegen 46,640, also werden von dem Alkohol 12,32 pt. O bei seiner Umwandlung in Essig aufgenommen.

Beim praktischen Betrieb rechnet man auf 100 Theile Alkohol 69 Theile Sauerstoff, so, daß nach diesem Verhältnisse für die Lufterneuerung in den Lokalitäten Sorge getragen werden muß. (Annalen der Chemie und Pharm. B. 21, S. 113 und Dingler's Journ. B. 65, S. 50.)

Das Verfahren, welches gegenwärtig fast allgemein beobachtet wird, um aus Branntwein Essig zu erzeugen, besteht in Folgendem:

Es werden Buchenspäne gut ausgekocht und in die Essigbottiche oder Fässer zu 8—10 Eimer, welche auf den Seiten mit einigen schief gebohrten Löchern zum Einströmen der Luft versehen sind [1], — festgedrückt, und mit Essig (10—12 Maß auf ein Faß) wenigstens 4mal im Verlauf von 48 Stunden bespritzt oder früher in Essig gekocht, wo sie dann durch 3 Jahre benützt werden können [2].

Auf die Späne werden in den Fässern fein durchlöcherte Böden, deren Oeffnungen oft mit Fäden durchzogen sind, gelegt, damit die aufzugießende Flüssigkeit (das Essigmaterial) nicht zu schnell durch die Späne durchpassire.

Auf die so vorbereiteten Essigfässer wird das Material, bestehend aus 18 Maß Wasser, 1½ Maß Branntwein, und 1½ Maß Maische, gegossen und die Temperatur in dem Lokale zwischen 26—32° R. erhalten.

Nach Verlauf von 12 Stunden wird die aufgelaufene Flüssigkeit wieder aufgegossen, und nach 24 Stunden werden neue 1½ Maß Branntwein und 1½ Maß Maische aufgegossen, welche nach 12 Stunden, also nach 36 Stunden vom Beginne der Manipulation wieder aufgezogen werden, so daß der Essig nach Verlauf von 48 Stunden fertig erscheint.

Die Maische wird aus 75 Pfd. geschrotenem Korn und 25 Pfd. Gersten- oder Weizenmalz bereitet, indem man bei großer Kälte 266 Pfd. Wasser von 64° Réaum. zum Einmaischen und 434 Pfd. kaltes Wasser zum Stellen, bei mittlerer Temperatur 304 Pfd. Wasser von 60° Réaum. zum Einmaischen und 496 Pfd. kaltes Wasser zum Stellen und im Sommer 342 Pfd. Wasser von 52° Réaum. zum Einmaischen und 558 Pfd. kaltes Wasser zum Stellen anwendet.

Vor dem Stellen wird die Maische durch 2—2½ Stunden gut gerührt, mit 4 Maß Ober- oder Unterhefe versetzt, und mit dem kalten Wasser zum Stellen (zur geistigen Gährung) vermischt [3].

Hermbstädt schlägt vor, es sollen 80 Pfd. Gersten- und 40 Pfd.

---

[1]) In eines dieser Löcher wird gewöhnlich ein Thermometer gesteckt, um die Temperatur im Innern der Fässer beobachten zu können.

[2]) Arthon will die Hobelspäne dadurch ersetzen, daß er treppenartig gezogene Leinwand, über welche das Essiggut träufelt, vorschlägt. (Dingler's Journ. B. 65, S. 205.)

[3]) Dingler's Journ. B. 39, S. 317.

Weizenluftmalz mit 375 Pfd. Wasser von 40° Réaum. zu Teig verarbeitet, darauf mit 750 Pfd. siedendem Wasser vermischt, durchgeknetet, 2—3 Stunden der Ruhe überlassen, in Bottiche geseiht, die geseihte und auf 14° Réaum. abgekühlte Würze mit 15 Pfd. Hefe durchgearbeitet, und der Weingährung überlassen werden, welche in 2—3 Tagen vollendet ist.

Die gegohrene Würze wird von Ober- und Unterhefe abgezogen, und in verspundeten Fässern aufbewahrt, wo sie dann in den oben beschriebenen Fässern sehr schnell in Essig umgewandelt wird [1]).

Graf Wolperga di Civrone schreibt vor, um aus schlechten Weintrestern Essig zu erzeugen: Die Trester werden in Haufen liegen gelassen, bis sie sich so erhitzt haben, daß sie rauchen, darauf wird auf sie etwas Wein gegossen und man läßt sie weiter gähren.

Dies wiederholt man 4—5mal und riechen die Trester sauer, so werden sie gepreßt, um den Essig aus denselben zu erhalten [2]).

§. 602.

Wird der Essig auf 20° Réaum. erwärmt und der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt, so trübt sich derselbe, erhält ein breiartiges Aussehen, es entwickeln sich übelriechende Gasarten, der Brei klärt sich nicht mehr, und hinterläßt bei fortschreitender Zersetzung einen Rückstand, welcher mit Humus oder Moder bezeichnet wird.

Der Prozeß, durch welchen der Essig diese Metamorphose erlitten hat, heißt faule Gährung oder Fäulniß, und ihre Produkte sind bereits §. 188 angegeben worden.

§. 603.

Die Mittel, durch welche die einzelnen Arten der Gährung entweder ganz beseitiget oder wenigstens verzögert werden können, ergeben sich zum Theil aus ihren Bedingungen von selbst.

Die Praxis hat bisher von folgenden Mitteln Gebrauch gemacht:

1. Das Ferment oder die Hefe auszuscheiden oder wenigstens unwirksamer zu machen. Dies wird erreicht:
   a) durch Erhöhung der Temperatur, indem das Ferment theilweise

---

[1]) Erdmann's Journ. B. 11, S. 250.

[2]) Biblioteca italiana Nr. 171, p. 399 und Dingler's Journ. B. 37, S. 153.

Zum Behufe der Essigfabrikation empfehlen wir: Die Geheimnisse der vorzüglichsten Essigfabrikationen von W. Keller, Berlin 1843.

zum Gerinnen gebracht wird. Daher kocht man in einigen Gegenden den Most, um eine tumultuarische Gährung zu verhindern, daher hält sich gekochtes Fleisch, Gemüse, gekochte Milch ꝛc. viel länger [1]).

b) durch die schweflige Säure, daher wird Schwefel in Weinfässern verbrannt, um die weitere Gährung zu vermindern und die Weine süß zu erhalten.

c) die Alkalien, so wie der Kalk verzögern die Gährung und dienen zur Neutralisation der gebildeten Säuren.

In einigen Ländern (Spanien) setzt man dem Most etwas Kalk zu, um die Weine süß zu erhalten [2]).

d) Gegen die faule Gährung wird gewöhnlich das Kochsalz angewendet, weil die Salze überhaupt faulungswidrig oder antiseptisch wirken.

Daher hält sich jedes gut eingesalzene Fleisch lange Zeit, ohne eine Veränderung zu erleiden.

e) durch den Alkohol oder Weingeist, und daher bewahrt man in zoologischen Kabineten Schlangen, Eidexen ꝛc. im Weingeiste, und

f) durch das Senfmehl, welches gewöhnlich einem Moste zugesetzt wird, dessen Gährung man verhindern will [3]).

2. Durch Beseitigung der Feuchtigkeit, und daher können die landwirthschaftlichen Produkte gegen das Verderben nur dann vollkommen geschützt werden, wenn sie in einem trockenen Zustande eingebracht und an trockenen Orten aufbewahrt werden, aus demselben Grunde trocknet man Kartoffeln, Rüben und Obst aller Art.

3. Durch Beseitigung der Einwirkung der Atmosphäre, und daher erleidet ein festgedrücktes Mehl, eine gut eingelegte Butter und Schmalz, ein fest zusammengetretener Stallmist nicht so leicht eine Veränderung, aus demselben Grunde erhalten sich Eier lange Zeit frisch, wenn sie in Mehl, Kohlenpulver oder Asche festgedrückt auf-

---

[1]) Durch das Gefrieren verliert die Hefe die Wirksamkeit nicht. (Erdmann's Journ. B. 10, S. 267.)

[2]) In der Lehre des Weinbaues wird gezeigt werden, daß die Anwendung des Kalkes die größte Vorsicht erheischt, und daß ohne dieser Vorsicht die Weine durch einen Zusatz von Kalk leicht ganz verdorben werden können.

[3]) Erdmann's Journ. B. 5, S. 148, 1832, B. 1, S. 293; und Fechtner's Repert. B. 1, S. 36.

bewahrt, in Fässer, die mit Wasser gefüllt sind, und die Luft durch eine Oelschichte abgesperrt ist, gelegt, mit einem Firniß überzogen oder mit einem Kalkbrei in Gefäßen übergossen werden [1]).

4. Durch die Verminderung der Temperatur; daher behalten Weine in sehr kühlen Kellern lange Zeit einen Theil des Zuckers unverändert und erscheinen süß; deßhalb erhalten sich Biere in kalten Kellern lange Zeit, ohne eine Spur einer Essigbildung (Zickern) zu beurkunden, aus demselben Grunde erhält sich das Fleisch in Eiskellern lange frisch, erleidet der Stallmist in kleine Haufen vertheilt oder ausgestreut, während des Winters keinen Verlust durch Gährung, versäuert ein gefrorner Boden nicht rc.

§. 604.

Mehl. Die bisher angeführten Bestandtheile der Pflanzen sind es welche das Mehl konstituiren, die Nahrhaftigkeit oder Ernährungsfähigkeit der verschiedenen Nahrungs- und Futtermittel bestimmen, und die beigefügte Tabelle gewährt eine Uebersicht über das relative Verhältniß der Mehlbestandtheile zu einander.

Wird das Getreide auf gut eingerichteten Mühlen in Mehl verwandelt, so rechnet man:

in Frankreich: 67 pt. weißes,
8 „ schwarzes Mehl und
28½ „ Kleien;

---

[1]) Nach den Versuchen, welche über die Aufbewahrung der Eier zu Paris, Berlin und München angestellt wurden, geht hervor, daß ein Kalkbrei aus 1 Theil gebrannten Kalk und 6 Theilen Wasser, die Eier über 1 Jahr frisch erhält. Man verfährt bei dieser Aufbewahrungsart folgendermassen:

Die Eier werden an einem kühlen Orte (Keller) in seichte Gefäße, am besten taugen hiezu Oelfässer, die in 2 Theile zerschnitten werden, — gelegt und mit Kalkbrei, der durch ein Sieb passirt, so lange überzogen, bis sie ganz bedeckt sind.

Beim Gebrauche werden die Eier in kaltem Wasser gewaschen und abgetrocknet. (Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1824, S. 28, Tilloch's Philos. Magaz. 1820, S. 464, Universal-Blatt 1833, Nr. 6 und Dingler's Journ. B. 14, S. 362.)

In einigen Gegenden werden Würste ein ganzes Jahr dadurch frisch erhalten, daß sie in einem Topfe mit Schmalz übergossen werden.

in England: 76 pt. weißes und schwarzes Mehl,
3¼ „ Afterkleien,
3¾ „ Kleienmehl und
14 „ Kleien [1]).

In Preußen müssen die Müller von jedem Scheffel Weizen zu 80 Pfd. 71 Pfd. Mehl und 6 Pfd. Kleien abführen [2]); und in Oesterreich werden nach der Mühlordnung von 1755, §. 20, 63 Pfd. Mehl, 8 Pfd. Kleien, 2 Pfd. Schwendung und 5 Pfd. Mühlenmauth von 1 Metzen Korn zu 78 Pfd. gerechnet [3]).

§. 605.

Das Mehl der Cerealien, insbesondere das des Weizens und Roggens, wird dann und wann mit mindern Mehlsorten, besonders dem von Kartoffeln und Hülsenfrüchten, und nicht selten mit ganz fremdartigen Körpern, wie z. B. Kreide, Gips, Magnesiaerde, Pfeifenthon ꝛc. verfälscht.

Um die Verfälschungen der ersten Art zu entdecken, hat man verschiedene Verfahrungsarten angegeben, welche jedoch zu keiner Gewißheit, sondern bloß zur Wahrscheinlichkeit geführt haben, da das Stärkmehl in den verschiedenartigsten Pflanzen dieselbe Zusammensetzung und dieselben Eigenschaften besitzt. Siehe Payen S. 446 ff.

Eine häufig vorkommende Verfälschung des Getreidemehls ist die mit Kartoffelmehl, und um diese Art der Verfälschung zu entdecken schlägt Marozeau vor:

Man soll aus dem zu untersuchenden Mehl einen Teig mit Salzsäure anrühren. Ist das Mehl mit Kartoffelstärke vermischt, so gibt der Teig in der Kälte einen dem der Ameisen ähnlichen Geruch, während sich dieser Geruch bei dem reinen Getreidemehl nur bei Erwärmung des Teiges wahrnehmen läßt [4]).

---

[1]) Journ. des connais. Aout. 1833, p. 983 und Dingler's Journ. B. 50, S. 48.

Die Kleien enthalten 23 pt. trockenes Stärkmehl, 18—25 pt. Extraktivstoff, 52 pt. ausgewaschene Häute.

[2]) Schnee a. a. O. S. 92.

[3]) Nach komparativen Versuchen erhält man aus 1 n. ö. Metzen Korn zu 78 Pf.: 67½ Pf. Mehl, 8½ Pf. Kleien und 2 Pf. Verlust ohne Schwendung. (Oekon. Neuigkeiten 1814, S. 65.)

[4]) Bulletin de la société de Mühlhouse T. 23, p. 289 und Erdmann's Journ. 1833, B. 1, S. 265.

Das Verfahren, welches Dubuc in dem Bullet. de la société d'encour. Mai 1834, p. 198 angibt, ist noch weit unzuverläßiger und komplicirter.

Nach Cavalié gibt das mit Kartoffelmehl verfälschte Getreidemehl in einer schwachen Kalilösung eine konsistente, aus einem Fläschchen nicht ausfließende Masse, während sich das unverfälschte Getreidemehl aus der Kalilösung absetzt, und keine größere Konsistenz erlangt [1]).

Manchmal wird Reißmehl oder der westindische Salep mit Kartoffelmehl verfälscht.

Um diese Art der Verfälschung wenigstens aproximativ zu entdecken, schreibt Dr. Scharling die Anwendung der Salzsäure vor, welche, wenn 2 Theile auf 1 Theil Mehl gegossen und gerührt werden, mit den Kartoffeln schon in 2—3 Minuten eine steife Gallerte bildet, während diese Bildung beim Reißmehl und Salep erst nach 20—52 Minuten eintritt.

Man kann also aus der Zeit der Gallertbildung auf den Grad der Verfälschung schließen [2]).

Ist die Verfälschung mit Mehl von Hülsenfrüchten erfolgt, so erkennt man sie an dem Schäumen, welches das Legumin verursacht [3]).

In England wird das Mehl nicht selten mit Gips verfälscht, und um diese Art der Verfälschung zu erkennen wird vorgeschlagen, daß man den Daumen und Zeigefinger mit Oel benetzen und dann das zu untersuchende Mehl zwischen dieselben fassen soll. Bleibt das Mehl an den Fingern nicht kleben und wird es dunkelfärbig, so ist es unverfälscht [4]).

Ist das Mehl mit Kreide oder Magnesia verfälscht, so braust dasselbe auf, wenn man es mit Schwefelsäure behandelt, besteht die Verfälschung in bloßer Kreide, dann kann sie mit Lauge erkannt werden, mit welcher das Mehl begossen wird, wobei die Stärkekörner glänzen, während der Kalk matt bleibt. Ist die Beimischung Pfeifenthon, so reicht ein bloßes Schlemmen zu, um denselben auszuscheiden und zu erkennen.

Uebrigens lassen sich die erdartigen Beimengungen aus der Menge der Asche erkennen, da ein unverfälschtes Mehl beim Verbrennen nur 1 bis 1½ pt. Asche liefert.

§. 606.

Das Mehl ist das Material, aus welchem die Hauptnahrung des

---

[1]) Bulletin de la société d'encouragem. Janv. 1838, p. 19; und Dingler's Journ. B. 69, S. 303.

[2]) Annal. de Chimie et Phys. 1842. Juniheft.

[3]) Cavalié, a. a. O.

[4]) Mechan. Magaz. Nro. 162, p. 343, und Dingler's Journ. B. 22, S. 269.

Menschen, das Brot bereitet wird. Dasjenige, was bisher über die Brotbereitung erfahren wurde, besteht in Folgendem:

Der erste Prozeß bei der Brotbereitung ist die Gährung, welche durch den Zuckergehalt des Mehls und das zugesetzte Ferment oder die Hefe — Sauerteig, Zeug oder Dampfel — bedingt ist.

Zu diesem Behuf wird ein sehr dünner Teig aus dem Mehl bereitet, mit etwas Ferment versetzt [1]), und an einem Ort von 14—18° Réaum. stehen gelassen.

Hiebei verwandelt sich der Zucker in Alkohol und Kohlensäure, welche aufsteigt und viele Blasen bildet, durch welche allein das unverfälschte Brot locker erhalten wird.

Hat sich die gährende Masse bedeutend gehoben und einen säuerlichen Geschmack erhalten, so muß sogleich zur eigentlichen Teigbereitung geschritten werden, denn wird die Gährung nicht unterbrochen, so bildet sich bei weit vorgeschrittener Gährung nicht bloß Kohlensäure, sondern auch Essig- und Milchsäure, weshalb das Brot dann sauer schmeckt. Ein solcher Teig geht dann nicht ordentlich auf und liefert ein schweres, dichtes Brot.

Um diese Eigenschaft des Brotes zu beseitigen, sollen bei 6 Lth. kohlensaure Bittererde auf 1 Ct. Mehl angewendet werden, falls die Gährung aus Versehen zu weit vorgeschritten sein sollte.

Der Teig muß gut durchgeknetet werden, damit die Kohlensäure so viel als möglich gleichförmig in der ganzen Masse vertheilt und nicht leicht entführt werden kann.

Um aber in dem gekneteten Teige noch mehr Kohlensäure zu entwickeln und das Brot locker zu erhalten, muß der zu Leib geformte Teig so lange liegen gelassen werden, bis er aufgegangen ist, oder sich etwas gehoben hat; worauf die Leibe in den Ofen gebracht werden. Die Wirkungen, welche die einzelnen Bestandtheile des Mehls bei der Brotbereitung hervorbringen, sind:

1. der Zucker macht das Brot blasig und leicht durch die aus ihm erzeugte Kohlensäure;
2. der Kleber oder der Pflanzenleim ist das Bindungsmittel, der Kitt, welches im Teige die Wandungen der Zellen oder Blasen bildet, welche die Kohlensäure einschließen.

---

[1]) Bernoulli rechnet in seiner Technologie, Basel 1840 B. 2, S. 15, auf 50 Pfd. Mehl 2 Pfd. Sauerteig oder 1 Pfd. Bierhefe.

3. die Stärke, als der Hauptbestandtheil des Brotes, wird im Ofen steif, verwandelt sich etwas in Zucker, und ein Theil wird zu einer gummiartigen Substanz [1]); und
4. das Eiweiß gerinnt, und ertheilt dem Brote eine größere Lockerheit.

Werden diese Bestandtheile des Mehls von einander getrennt und dann wieder vereiniget, so geben sie kein Brot mehr, sondern eine kleisterartige Substanz [2]).

§. 607.

Wird zur Brotbereitung ein unverfälschtes und aus einem vollkommen ausgebildeten und nicht ausgewachsenen Getreide erzeugtes Mehl gewonnen, dann werden auf 100 Pfd. 40 bis 60 Pfd. Knetungswasser erfordert, und 1 Pfd. 10 Loth Teig geben 1 Pfd. Brot, 2 Pfd. 14 Lth. Teig geben 2 Pfd. Brot, 3 Pfd. 18 Lth. Teig geben 3 Pfd. Brot, 4 Pfd. 20—24 Lth. Teig geben 4 Pfd. Brot [3]). Im Allgemeinen erhält man aus 100 Pfd. Mehl 150 Pfd. gut ausgebackenes Brot.

§. 608.

Es gehört nicht zu den seltenen Fällen, daß das Getreide auf dem Felde, bevor es eingebracht wird, keimt oder auswächst, und der Landmann sieht sich dann genöthiget, selbst das ausgewachsene Getreide zur Broterzeugung zu verwenden.

Um die Richtigkeit der Mittel, die angegeben werden, um selbst aus einem ausgewachsenen Getreide ein brauchbares Brot zu erzeugen, beurtheilen zu können, ist es vor Allem zu wissen nöthig, welche Veränderungen das Getreide durch das Keimen erleidet.

Diese Veränderungen bestehen in der Erhöhung des Zuckergehaltes auf Rechnung des Stärkmehls und in der Verminderung des Klebers. Zugleich wird das Getreide beim Auswachsen schimmlich oder dumpfig.

Hieraus folgt, daß es sich bei der Brotbereitung aus ausgewachsenem Getreide darum handelt:

1. dem Teige Bündigkeit zu ertheilen, damit die Kohlensäure nicht entweiche;
2. den zu süßlichen Geschmack, und

---

[1]) Ein gutes Brot erhält 3 pt. und die verschiedenen Mehlsorten erhalten im Durchschnitte 5½ pt. Zucker.

[2]) Colquhoun, über die Kunst Brot zu backen in den Annals of Philos. 1826, p. 161; und Dingler's Journ. B. 23, S. 314.

[3]) Handbuch für Haus- und Landwirthschaft von Schnee. Leipzig 1815, S. 34.

3. den dumpfigen Geruch des Brotes zu beseitigen. Das Erstere wird durch einen Zusatz von etwas Mehl von Weizen, Hülsenfrüchten, etwas Leim oder gallertartiger Substanz; das Zweite durch längeres Gähren, worauf man etwas kohlensaure Bittererde dem Teige zusetzt, und das Dritte durch sogleiches Dreschen, vollkommenes Waschen und Trocknen des zu vermahlenden Getreides erreicht.

Die Literatur hat bisher vorgeschlagen, um aus ausgewachsenem Getreide gutes Brot zu erzeugen:

1. Einen Zusatz von Branntwein, nach Struve [1]).
2. Zwei bis drei handvoll Holzasche, besonders von Buchen [2]).
3. Nach einer Verordnung des k. böhmischen Guberniums, dd. 9. November 1785, soll der Teig 24 Stunden länger säuern als sonst, das schimmliche Getreide gewaschen, getrocknet, länger gemahlen und der Teig sehr stark durchgeknetet werden [3]).
4. Einen Zusatz von Kartoffeln beim Brot für die Armen, oder Weizenmehl beim Brot für die Wohlhabenderen hat sowohl die k. böhmische Landwirthschafts-Gesellschaft [4]), als auch die k. sächsische Landwirthschafts-Gesellschaft vorgeschlagen [5]).
5. Ein Zusatz von Branntwein und Pottasche wird anempfohlen, und hie und da angewendet.
6. Auf $^5/_8$ ausgewachsenes Korn sollen $^3/_8$ Hafer, Weizen oder Erbsen zugesetzt werden.
7. Auf ein Mäßchen Kornmehl wird ein Zusatz von 1 Loth nördlinger Leim vorgeschrieben [6]).
8. Nach Hattchet soll das ausgewachsene und schimmliche Getreide gewaschen und im siedend heißen Wasser so lange stehen gelassen werden bis es abkühlt [7]).

---

[1]) Patriotische Vorschläge von Struve, Basel 1771, und Schnee a. a. O. S. 415.

[2]) Krünitz's Encyclop. B. 6, S. 741.

[3]) Die Vortrefflichkeit dieser Verordnung muß Jedermann um so mehr anerkennen, als sie bereits vor mehr als 50 Jahren erschienen ist, und ein Mittel in Vorschlag bringt, welches die Fortschritte eines halben Jahrhunderts als ein in der Natur der Sache ganz gegründetes Verfahren erklären müssen.

[4]) Neue Schriften dieser Gesellschaft B. 1, S. 149.

[5]) Anzeiger der königl. sächsischen Landw. Gesellsch. 1814 S. 43.

[6]) Schnee a. a. O. S. 443.

[7]) Annales de Chimie et Phys. T. 3, p. 326.

9. Nach Davy sollen 20—40 Gran kohlensaure Bittererde auf 1 Pfd. Mehl angewendet werden [1]).

10. In England werden beim verdorbenen Mehl 3—4 Unzen Alaun auf 240 Pfd. Mehl, um den Teig zu bleichen und dem Brot mehr Festigkeit zu ertheilen, und basisch kohlensaures Ammoniak, um leichtes und lockeres Brot zu erzeugen, angewendet [2]).

Faßt man alle diese Vorschläge zusammen, so ergibt sich hieraus:

a) daß das sogleiche Waschen und Trocknen des Getreides,

b) das längere Gährenlassen, und

c) der Zusatz von Weizen- [3]) oder Hülsenfruchtmehl als die bewährtesten Mittel angesehen werden müssen, um aus ausgewachsenem Getreide ein gesundes und schmackhaftes Brot zu erzeugen.

§. 609.

Seit der Verbreitung der Kultur der Kartoffeln wird diese Gabe des Himmels neben den unzähligen Verwendungsarten auch zu Brot verwendet, und gegenwärtig findet man in Europa fast kein Land mehr, in welchem die Kartoffeln bei der Brotbereitung keine Anwendung finden würden.

Um die verschiedenen Verfahrungsarten, aus Kartoffeln ein sehr schmackhaftes und gesundes Brot zu erzeugen, prüfen zu können, muß bemerkt werden, daß es dem Kartoffelmehl an zwei wesentlichen Theilen zur Broterzeugung gebricht, nämlich an Kleber und Zucker.

Werden diese Körper dem Kartoffelmehl zugesetzt, so erscheint es, wie jedes andere Getreidemehl, zur Brotbereitung geeignet.

Um die Größe des Zusatzes an Zucker und Kleber zu bestimmen, muß von der Erfahrung ausgegangen werden, daß das Getreidemehl noch ein schmackhaftes und gesundes Brot liefert, wenn der Zuckergehalt auch nur $1\frac{1}{2}$ und der Klebergehalt 5 pt. beträgt.

Da im Durchschnitte der gewöhnlichen Getreidesorten der Zucker $5\frac{1}{2}$ pt. und der Kleber 10 pt. betragen, so läßt sich hieraus der Zusatz an Mehl leicht berechnen. Im Allgemeinen ist ein Zusatz von 50 pt.

---

[1]) Annales de Chimie et Phys. T. 3, p. 327.

[2]) Dingler's Journ. B. 23, S. 376. Die Anwendung des zu Brüssel üblichen blauen Vitriols hat die belgische Regierung mit Grund verboten (Galignani Messenger N. 310, und Dingler's Journ. B. 30, S. 325).

[3]) Besonders geeignet ist das Mehl, welches aus einem Weizen gewonnen wird, der auf kräftigen, mit Pferde- oder Schafmist gedüngten Grundstücken erzielt wurde.

Getreidemehl zureichend, um aus Kartoffelmehl ein gutes Brot zu erhalten, und die geringste Menge Getreidemehl beträgt 33 pt.

Die Verfahrungsarten, die bisher vorgeschrieben wurden, um aus Kartoffeln ein gutes Brot zu erhalten, sind:

1. Nach Darcet sollen auf 100 Theile Kartoffelmehl 4 Theile thierische Substanz (Gallerte oder Käsestoff) und 1,53 Theile Zucker genommen werden [1].

2. Rozier fordert auf 50 Kilog. frischer Kartoffelstärke 1½ Kilog. Hefe, welche mit heißem Wasser verdünnt wird, ein sechsstündiges Gähren bei 15—16° Réaum.; 25 Kilog. Weizenmehl, 3,5 Gran Kochsalz und ein 5—3stündiges Gährenlassen des gut durchgekneteten Teiges vor dem Backen [2].

3. Nach Bouchardat und Lugnes erhält man das beste Brot, wenn die Kartoffelstärke mit Weizen in dem Verhältnisse 25 : 32 vermahlen wird, wo dann das Mehl aus 50 Theilen Kartoffelstärke und 50 Theilen Weizenmehl besteht [3]. Und

4. fordert Bourdon auf 50 Pfd. Kartoffelstärke und 40 Pfd. gekochte, geschälte und durch ein Sieb durchgetriebene Kartoffeln 100 Pfd. Roggenmehl, 4 Loth Kochsalz und ein Wasser, das mit 12 Pfd. Kleien gesättiget wurde [4].

§. 610.

Oele, fette. Die Oele, die im Pflanzenreiche vorkommen, sind von zweifacher Art, nämlich:

a) fette, d. i. solche, die unzersetzt nicht destillirt werden können, und
b) ätherische, die für sich oder mit Wasser destillirbar sind und den Pflanzen die eigenthümlichen Gerüche ertheilen.

Die fetten Oele werden vorzugsweise in Samen und nur ausnahmsweise in den Fruchthüllen, wie z. B. den Oliven, und der Wurzel, wie z. B. dem eßbaren Cypergras (Cyperus esculentus) angetroffen.

---

[1]) Industriel 1829. p. 531, und Dingler's Journ. B. 31, S. 451.

[2]) Journ. des connais. usuel 1833. Octob. p. 210. und Dingler's Journ. B. 50, S. 123.

[3]) Recueil industr. Janv. et Févr. 1835, und Dingler's Journ. B. 57, S. 133.

[4]) Echo du monde savant Nr. 519, und Dingler's Journ. B. 76, S. 160. In einigen Gegenden wird Erbsen- oder Faseolenmehl mit dem besten Erfolge angewendet, und ich glaube, daß man durch einen kleinen Zusatz von Gerstenmalz zum Gährteig den Zweck noch vollkommener erreichen würde.

Die meisten fetten Oele der Pflanzen lassen sich in zwei verschiedene Substanzen trennen: in das Elain oder Olein, welches bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, und das Margarin, welches unter diesem Verhältnisse fest ist. Das Zellgewebsfett der meisten warmblütigen Thiere besteht aus den obigen Stoffen und noch einem dritten, fast wachsähnlichen, dem Stearin. Werden die Fette mit gewissen Basen behandelt, so entstehen die entsprechenden fettsauren Salze (Seifen) unter Abscheidung einer eigenthümlichen Substanz, dem sogenannten Oelsüß. Durch Abscheidung der Stearinsäure aus ihren Salzen erhält man dieselbe in reinem Zustande, in welchem sie, häufig gemengt mit etwas Wachs, das Material für die sogenannten Milly- oder Apollokerzen ꝛc. abgibt.

Das Verfahren, das Elain von dem Stearin zu trennen, wird in der Thierproduktionslehre, wo von der Kerzen- und Seifenfabrikation gehandelt wird, angegeben werden.

Was das Verhältniß dieser Bestandtheile in den verschiedenen Oelarten anbelangt, so ist dasselbe bisher noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden.

§. 611.

Die fetten Oele sind im Wasser unauflöslich, werden sie mit demselben geschüttelt, so entzieht ihnen das Wasser einen Theil der Verunreinigung, und die Oele scheiden sich in der Ruhe wieder an der Oberfläche aus, da ihr spezifisches Gewicht 0,913 bis 0,936 beträgt.

Dieses Verhalten der Oele zum Wasser wird dazu benützt, um dieselben wenigstens theilweise zu reinigen.

Der Luft ausgesetzt, ziehen die Oele Sauerstoff an, und einige werden dadurch ranzig, während andere zu einer durchsichtigen, gelblichen und weichen Substanz eintrocknen, die gewöhnlich anfänglich an der Oberfläche des Oels eine Haut bildet, und dadurch um so länger das darunter befindliche Oel schützt.

Die Oele der letztern Art werden trocknende Oele genannt, welche zur Erzeugung von Firnissen sehr geeignet erscheinen. Zu den trocknenden Oelen gehören das Lein-, Wallnuß-, Hanf-, Mohn-, Rizinus-, Sonnenblumen- und Weintreberöl.

Werden die Oele mit 1—2 pt. Schwefelsäure vermischt, so werden sie sogleich dunkelgrün oder braun, und setzen dann in der Ruhe eine gefärbte Substanz ab, welche als eine Verbindung der Schwefelsäure mit den Verunreinigungen (Schleim, Zimon, Eiweiß, Gummi, Farbstoff ꝛc.) der Oele erscheint.

Dieses Verhalten der Schwefelsäure ist der Grund, warum diese Säure allgemein als ein Klärungsmittel der Oele angewendet wird.

§. 612.

Was das Verfahren anbelangt, das Oel aus Samen zu gewinnen, so besteht dasselbe dem Wesen nach darin, daß die Sämereien von den Hülsen gereiniget, wie z. B. die Sonnenblumen, gestampft oder gemahlen, und dann entweder geröstet, d. i. warm, oder ungeröstet, d. i. kalt, in einem roßhaarenen oder einem andern festen Umschlag ausgepreßt werden.

Gewöhnlich wird der geschrotene Oelsamen zuerst kalt ausgepreßt, und dann etwas geröstet, um auch noch das rückständige Oel zu gewinnen [1]).

Was die Ausbeute an Oel bei den gewöhnlichen Oelpflanzen anbelangt, so wird dieselbe in der speziellen Pflanzenkultur angegeben werden. Im Allgemeinen wechselt der Oelgehalt bei den Oelpflanzen von 18 bis 50 pt. ihres tragenden Samengewichtes.

§. 613.

Da die Brauchbarkeit der Oele sowohl beim Verspeisen als beim Verbrennen von dem Zustande ihrer Reinheit abhängt, so müssen dieselben vor ihrer Verwendung von den Verunreinigungen befreit werden, wozu folgende Verfahrungsarten in Vorschlag gebracht wurden:

1. Nach Collier sollen 4 pt. Soda, dann Kohlenpulver und etwas Schwefelsäure angewendet werden [2]).

---

[1]) Durch das Rösten des Samens wird das Eiweiß zum Gerinnen gebracht, aber die nähern Bestandtheile erleiden auch eine Veränderung, durch welche die Qualität des Oels leidet. Um diese Veränderung zu vermeiden, läßt Graf von Kaiserling den Samen in blechene Büchsen, die sich in einem Dunstbade befinden, bringen und einer hohen Temperatur aussetzen (Neuestes a. a. O. B. 15, S. 43).

Ueber den Erfolg dieses Verfahrens, vermag die Literatur nichts Näheres anzuführen.

Im Repert. of Pat. Inv. 1836, März p. 168. und nach diesem in Dingler's Journ. B. 6, S. 48, werden 3 Pfd. 3 Unzen Salzsäure und 6¼ Wasser auf 100 Pfd. Oelsamen anempfohlen, mit welchen der Samen vor dem Vermahlen behandelt werden soll, um mehr Oel zu gewinnen. — Erfahrungen über den Erfolg dieses Verfahrens mangeln noch gänzlich.

[2]) Neuestes a. a. O. B. 4, S. 135. In demselben Werke wird die Walkererde als ein vorzügliches Reinigungsmittel anempfohlen.

2. Es sollen 100 Theile Oel mit zwei Theilen Schwefelsäure durch ½—1 Stunde geschüttelt, dann mit 200 Theilen Wasser gut vermengt, durch 8 Tage der Ruhe überlassen, und endlich durch Baumwolle filtrirt werden.

Wird das so gereinigte Oel noch einmal mit 1 pt. Schwefelsäure versetzt und auf gleiche Weise behandelt, dann wird das Oel wasserklar erscheinen [1]).

Das Filtriren durch Baumwolle ist überflüssig und unpraktisch, sobald das Oel mit heißem Wasser durch mehrere Stunden geschüttelt wird.

3. Nach Reilly's Erfahrungen wird die Schwefelsäure von dem Oele durch bloßes Wasser nicht ganz weggeschafft, daher schlägt er vor, dem mit Schwefelsäure gereinigten Oele etwas ganz magere Kreide zuzusetzen [2]).

4. Nach Leuchs ist bisher der Essig fruchtlos vorgeschlagen worden [3]).

5. Nach Wilke werden auf 236 Gallon (zu 10¾ Wiener Seidl) 6 Pfd. Vitriolöl gerechnet, durch 3 Stunden gerührt, hierauf 6 Pfd. Walkererde mit 14 Pfd. heißem alk Kvermengt, dem Oel zugesetzt, abermals durch drei Stunden gerührt, darauf in einen, mit eben so viel Wasser als das Oel beträgt gefüllten Kessel gebracht, durch drei Stunden gekocht, der Ruhe überlassen und endlich abgezogen [4]).

6. Dubrunfaut rechnet 1—2 pt. Schwefelsäure, mit welcher das Oel längere Zeit geschlagen wird; darauf wird das Oel mit Wasser gewaschen, in hohe Bottiche gebracht, mit gut ausgetrockneten

---

[1]) Neuestes a. a. O. B. 5, S. 97.

[2]) Neuestes a. a. O. B. 6, S. 66.

[3]) Neuestes a. a. O. B. 19, S. 324.

[4]) London Journ. of Arts. 1824, p. 239; und Dingler's Journ. B. 14, S. 361.

Das Wilke'sche Verfahren, welches vor beinahe 20 Jahren in Deutschland bekannt gemacht wurde, ist neuerdings auf die unverschämteste Art als etwas Neues publicirt worden. Und selbst das gediegene Dingler'sche Journ., welches dieses Verfahren im 15. Bande beschrieben hat, nimmt dasselbe wieder in den 31. Band, S. 236 auf.

Um dieser kreiselnden Bewegung der technischen und landwirthschaftlichen Literatur zu begegnen, ist eine übersichtliche Darstellung der Erfahrungen und Vorschläge eine unerläßliche Bedingung.

und fein gepulverten Oelkuchen versetzt, durchgerährt, durch 9 Tage der Ruhe überlassen und dann abgezogen [1]).

7. Robinson schlägt einen mit Kohlen gefüllten Filtrirapparat vor, durch welchen das zu reinigende Oel aus einem Fasse, mittelst eines hydrostatischen Druckes, zu passiren genöthiget wird. Er will durch sein Verfahren den bedeutenden Bodensatz vermeiden [2]).

Dieses Verfahren ist bisher noch nirgends im Großen ausgeführt worden.

8. Nach Thenard sollen 2 pt. Schwefelsäure und 200 pt. Wasser mit dem Oel vermischt, gerührt, der Ruhe überlassen, und dann abgezogen werden.

Nach Clemson soll das Abgezogene in ein Faß mit einem durchlöcherten Boden, dessen Löcher mit Baumwolle durchzogen sind, gebracht und filtrirt werden [3]).

9. Nach Moß soll das zu reinigende Oel in einen blechernen Kessel gebracht werden, welcher in einen kupfernen so gestellt wird — und beide gut verschlossen werden — daß der erstere mittelst Wassers oder Dämpfen erwärmt werden kann.

Nach einigen Stunden Erwärmung soll das Oel ganz klar werden [4]).

10. Es soll die Schwefelsäure (1—2 pt.) mit Kalkbrei gefällt, und darauf das Oel durch Baumwolle filtrirt werden, welche auszupressen ist, um jeden Verlust zu beseitigen [5]).

11. Cogen schreibt vor: das Oel soll in einen kupfernen Kessel gebracht, mit $^1/_3$ pt. Schwefelsäure versetzt, 1 Stunde gekocht, darauf wieder $^1/_3$ pt. und etwas später das letzte Drittel Schwefelsäure zugesetzt und durch 6 Stunden gerührt werden, bis das Oel ein Aussehen des Theers erlangt.

Nach 10—12stündiger Ruhe wird das Oel in einen gußeisernen Kessel gebracht, in dessen Boden eine Dampfröhre mit 3—4 im

---

[1]) Archive des Découvertes 1829, p. 384, und Dingler's Journ. B. 36, S. 44.

[2]) Register of Arts 1830, p. 307; und Dingler's Journ. B. 37, S. 453.

[3]) Gill's technical repos. 1830. p. 158, und Dingler's Journ. B. 38, S. 222.

[4]) Repertory of Pat. Inv. 1833 p. 220, und Dingler's Journ. B. 50, S. 400.

[5]) Hannoverisches Gewerbsblatt 1835, 4. Lieferung.

Das alte Verfahren wurde abermals aufgetischt, und sogar in einem viel gelesenen Gewerbsblatte, ohne seine Abstammung nachzuweisen.

Kessel vertheilten Armen mündet, und hier 6—7 Stunden gekocht. Aus diesem Kessel wird das Oel in ein verkehrt konisches, hohes Gefäß, das mit zwei Abzapfhahnen versehen ist, zur Abkühlung und Sedimentirung geleitet, und nach 12stündiger Ruhe mittelst der Hähne abgelassen [1]).

12. Ein praktisch im Großen bewährtes und einfaches Verfahren besteht darin, daß 2 pt. Schwefelsäure mit dem Oel in einem Fasse von 7 bis 8 Eimern gut durchgerührt, und das Gemisch der Ruhe überlassen wird.

Nach 24 Stunden wird das Oel mittelst einer Pippe abgezogen, mit eben soviel siedend heißem Wasser vermischt, gerührt, 48 Stunden stehen gelassen, abgezogen, und nach sechswöchentlicher Ruhe durch einen Filz durchgetrieben [2]).

13. Zum Behuf der Firnißfabrikation soll das Oel mit Salzwasser gerührt, der Ruhe zur Sedimentirung überlassen, und dieses Verfahren wiederholt werden [3]).

14. Ein noch weit einfacheres Verfahren, von dessen günstigem Erfolge ich Augenzeuge war, besteht in Folgendem: Es wird das etwas erwärmte (50° Réaum.) Oel mit gleich viel siedend heißem Wasser vermischt und in einem cylinderförmigen Kessel durch volle 12 Stunden mit einer durchlöcherten Holzscheibe, wie man sie bei den gewöhnlichen Butterfässern antrifft, geschlagen.

Nach Verlauf dieser Zeit wird der Kessel bedeckt, und 12 Stunden der Ruhe überlassen, worauf das Oel abgezogen, und falls man das reinste Oel erhalten will, noch einmal derselben Manipulation unterzogen wird [4]).

15. Sind die Oele bereits ranzig geworden, so sollen sie nach Horst

---

[1]) Journ. des connaiss. usuel. Jun. 1837, und Dingler's Journ. B. 67, S. 237. Die verehrte Redaction dieses Journal's hat es vergessen, daß sie dieses Verfahren bereits B. 39, S. 220 beschrieben hat.

[2]) Mittheilungen der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Brünn. B. 9, S. 349.

[3]) Hartmann's Technologie, Berlin B. 2, S. 810.

[4]) Bizio im Giornale di Fisica. T. 7, p. 301, und nach diesem in Dingler's Journ. B. 15, S. 243, meint, daß die mit bloßem heißen Wasser gereinigten Oele viel früher ranzig werden, als die mit Schwefelsäure.

Werden die Kessel bedeckt, und läßt man die Oele in der Folge in keiner Wechselwirkung mit der Luft stehen, so hat man das Ranzigwerden nie zu besorgen.

mit gebrannter Talg- oder Magnesiaerde und Wasser eine Viertelstunde gekocht werden [1]).

§. 614.

Nicht selten werden die mindern Oele, wie z. B. das Lein- und Dotteröl, so wie der Fischthran zur Verfälschung des Rübsen-, Raps- und Baumöls verwendet.

Um solche Verfälschungen zu entdecken, hat Heidenreich folgende Mittel vorgeschlagen:

1. den Geruch der Oele, welcher mit dem Geruche derjenigen Pflanzen oder Pflanzentheile übereinstimmt, aus welchen die Oele gewonnen werden.
2. Die Färbung, welche die Oele bei der Behandlung mit Schwefelsäure annehmen. Bringt man auf 10—15 Tropfen Oel 1 Tropfen Schwefelsäure, so wird die Farbe beim Fischthran roth, beim Rübsen- und Rapsöl blaugrün, beim Leinöl braunroth, beim Dotteröl orangegelb, und beim Mohn- und Mandelöl gelb. Sind diese Oele unverfälscht, dann kommen bei der Behandlung mit Schwefelsäure die eben angegebenen Farben zum Vorschein. Sind sie aber mit einander verfälscht, dann schließt man aus den Nüancirungen zwischen den Hauptfarben auf den Grad der Verfälschung. Die gewöhnlich vorkommenden Verfälschungen bestehen in dem Zusatze von Thran, Lein- oder Dotteröl zum Rübsen- und Rapsöl.
3. Die Dichte oder das spezifische Gewicht, welches gewöhnlich zur Prüfung der Oele auf ihre Reinheit angewendet wird [2]).

   Um von diesem Mittel einen leichten Gebrauch machen zu können, sind in der speziellen Pflanzenkultur das spezifische Gewicht, die Farbe und die trocknende Eigenschaft der vorzüglichsten Oele angeführt.
4. Die Anwendung des salpetersauren Quecksilbers, um die Verfälschung des Baumöls mit Mohnöl zu erkennen.

   Dieses Salz bringt das reine Baumöl nach einigen Stunden zum Erstarren; bleibt aber das zu prüfende Oel nach 7—8stündiger Ruhe flüssig, dann ist es verfälscht [3]).

---

[1]) Buchner's Repertor. B. 15, S. 472.
[2]) Erdmann's Journ. B. 26, S. 429.
[3]) Dingler's Journ. B. 1, S. 357.

§. 615.

Aetherische Oele. Die ätherischen Oele haben für den Landmann nur in so fern ein Interesse, in wie fern sie, wie z. B. das Fenchel-, Anis-, Rosenöl 2c., in einigen wenigen Fällen angewendet werden, um Weinen ein Aroma oder Bouquet zu ertheilen.

Dasjenige, was die Erfahrung über diese Art ihrer Anwendung gelehrt hat, wird in der Lehre der Weinbereitung angegeben werden.

§. 616.

Harze. Das gemeine Harz, welches allein einen Gegenstand der Pflanzenproduktion in Europa bildet, ist ein Gemenge von Kolophonium (welches wieder zwei verschiedene Harzsäuren enthält) und einem ätherischen dem Terpentinöle.

Die Harze sind im Wasser unlöslich, im Alkohol, und den flüchtigen Oelen hingegen löslich; mit Fetten lassen sie sich zusammenschmelzen; sie sind leicht entzündlich und verflüchtigen sich nicht ohne eine Zersetzung zu erleiden, wie aus den Analysen deutlich erhellet.

Bei der Gewinnung des gemeinen Harzes werden die Kerbe (Einschnitte) in die Stämme im Frühjahre auf der Sonnenseite angelegt und durch 12 bis 18 Jahre gescharrt.

Wird das Scharren jährlich fünfmal vorgenommen, so erhält man von 100 Kiefern, deren Stämme einen Durchmesser von 12"—15" haben, 350 bis 850 Pfd. Harz [1]).

Um aus dem Harz oder Pech Terpentin zu erzeugen, wird dasselbe in einem Kessel geschmolzen und durch ein Drahtsieb durchgeseiht, und man erhält aus 100 Pfd. Harz 90 Pfd. Terpentin.

Zum Behuf der Erzeugung des Terpentinöls muß auf dem Kessel ein Helm aufgesetzt und auf die gewöhnliche Art destillirt werden, wobei man 12—15 pt. Oel und 70 pt. Kolophonium erhält [2]).

§. 617.

Färbestoff. Die verschiedenen Färbestoffe der Färbepflanzen, welche einen Gegenstand der Landwirthschaft bilden, werden in der speziellen Pflanzenkultur näher betrachtet werden, da sie einerseits nur wenig gemein-

---

[1]) Oekonom. Neuigkeit. 1821, S. 217, und Höß Grundsätze der Naturlehre, Wien 1825, S. 403.

[2]) Eine umständliche Beschreibung dieser Manipulationen, so wie der Schwarzföhre, welche das meiste Harz liefert, findet man in den Oekonomischen Neuigkeiten 1821, S. 217.

schaftliche Eigenschaften zu allgemeinen Betrachtungen darbieten, und andererseits die Darstellung der einzelnen Färbestoffe bis jetzt noch nicht eine Beschäftigung des Landmanns geworden ist.

Um verschiedene Farben bei Blumen hervor zu bringen, hat man bisher die Bastardirung und eine Beimischung von Kohlenpulver, Eisenoxyden, Alaun oder Kupfervitriolwasser zu den gewöhnlichen Bodenarten angewendet.

Durch die Bastardirung hat die Blumistik die mannigfaltigsten Nüancirungen hervorgebracht; durch die Anwendung der letztern vier Körper, besonders der Kohlenerde von Kohlenmeilern, hat man bloß die blaue Farbe der Hortensia mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit zu Tage gefördert [1]).

Was die Veränderungen der Farben im Pflanzenreiche durch Einwirkung von Säuren und Alkalien anbelangt, so verdankt die Literatur Schübler und Elsner eine umfassende Arbeit über diesen Gegenstand, deren Resultate in Schweigger's Journ. B. 46, S. 258 und B. 65, S. 165 zusammengestellt sind.

§. 618.

Gerbstoff. Der reine Eisengerbstoff oder die Gerbsäure ist weiß und geruchlos, sehr adstringirend (herb zusammenziehend), im Wasser sehr leicht, im Alkohol schwer löslich, die Auflösung röthet das Lakmuspapier, zersetzt die kohlensauren Alkalien, bildet mit den meisten Metallsalzen Niederschläge, unter welchen die mit Eisenoxydsalzen eine dunkle (schwarze oder schwarzblaue) Farbe haben, und welche mit einer Lösung von Thierleim, so wie von eiweißhältigem, vegetabilischen Schleim einen undurchsichtigen Niederschlag bildet, der in der obenstehenden Flüssigkeit nur bei zureichender Wärme auflöslich bleibt [2]).

Der Gerbstoff (C_{18} H_8 O_{12}) ist zusammengesetzt, nach:

Berzelius [3])	Liebig und Pelouze [4])		
aus 52,5	52,506	51,18	Kohlen-,
„ 3,8	4,124	4,18	Wasser- und
„ 43,7	43,370	44,64	Sauerstoff.
100,0	100,000	100,00	

[1]) Mehreres hierüber in Schweigger's Journ. B. 33, S. 289, Erdmann's Journ. 1834, B. 1, S. 46, und in den Verhandlungen des Gartenbau-Vereins in Preußen, B. 7, S. 12; B. 5, S. 60.

[2]) Schweigger's Journ. B. 14, S. 294.

[3]) Berzelius Jahresbericht B. 15, S. 276.

[4]) Annal. de Chimie et Phys. 1833, p. 337, und Dingler's Journ. B. 52, S. 302.

Der Gerbstoff kommt am häufigsten vor: in den gallartigen Auswüchsen der Eichen, als den Galläpfeln und Knoppern [1], in der Rinde und den Blättern aller Laub- und Nadelbäume, vorzugsweise aber in der Rinde der Eiche und eßbaren Kastanie, und in den Kämmen und Kernen (Trebern) der Weinrebe [2].

Der Gehalt an Gerbstoff in der Rinde ist nicht zu allen Jahreszeiten gleich, und Biggens hat nachgewiesen, daß die Rinde der im Herbst oder Winter gefällten Bäume nur 2,1 pt. Gerbstoff enthält, während der Gerbstoffgehalt im Frühjahre 9,6 pt. beträgt. Nach dieser Erfahrung und nach dem Beispiele der Engländer wird vorgeschlagen, das Entrinden im Frühjahre vorzunehmen, und die Bäume erst im nächstfolgenden Herbste oder erst nach 3 Jahren, wie es in England geschieht, zu fällen, da das Holz, wenn es gleich im Frühjahre gefällt wird, minder brauchbar erscheint [3].

§. 619.

Der Gerbstoff findet eine Anwendung:

a) bei der Gerberei, indem er in Verbindung mit dem Thierleim die Häute in Leder verwandelt;

b) bei der Färberei, und insbesondere bei der Erzeugung der Tinte;

c) bei der Weinbereitung, indem der Gerbstoff nicht nur die Gährung befördert [4], die schleimigen Stoffe zäher oder zum Zähewerden geneigter Weine niederschlägt [5], sondern denselben auch jene zusammenziehende Eigenschaft ertheilt, welche in warmen Ländern nothwendig erscheint, um den erschlafften Muskeln Spannkraft und Brauchbarkeit zu ertheilen [6]; und

---

[1] Nach Leconnet enthalten die Galläpfel 40—60 pt. Gerbstoff (Journ. de Pharmac. T. 22, p. 149, und Berzelius Jahresbericht B. 17, S. 256), und nach Pelouze 35—40 pt. (Annal. de Chimie et Phys. Dezember 1833, p. 337).

[2] Es werden 36½ Pfd. Traubenkämme und 45 Pfd. Trebern erfordert, um ein Kalbsfell von 2½ Pfd. zu gerben. (Wochenblatt des großh. bad. landwirthschaftlichen Vereins 1836, S. 417.)

[3] Erdmann's Journ. 1833, B. 1, S. 3.

[4] Agricult. Manuf. Mai 1830, und Dingler's Journ. B. 38, S. 78.

Dieß ist der Grund, warum die Weine in eichenen Fässern besser gähren, wie in andern, minder gerbstoffhältigen.

[5] François schlägt vor, um zähe Weine zu heilen, 1—3 Quentchen Gerbstoff auf 1000 Bouteillen anzuwenden, und darauf die Klärung mit Hausenblase vorzunehmen.

(Journ. de Pharm. Mars 1830; und Erdmann's Journ. B. 7, S. 216.)

[6] Die Weine über den Kämmen gähren zu lassen, ist ein Verfahren, welches tief in den klimatischen Verhältnissen warmer Länder begründet erscheint. Denn wir

d) bei der Düngerbereitung, indem man den Gerbstoff noch zum Theil in der Form von Gerberlohe als Streumaterial oder als unmittelbaren Dünger anwendet.

Im ersten Falle muß der Stallmist gut durchgähren, wenn der Gerbstoff nicht schädlich erscheinen soll, im zweiten Falle erscheint zwar die Gerberlohe bei bündigen Grundstücken als ein Verbesserungsmittel; der Gerbstoff wirkt aber nach den Versuchen Payen's nachtheilig auf die Vegetation [1]).

§. 620.

Faserstoff. Der Faserstoff als der festeste Bestandtheil bildet das Geripp oder das Skelet einer jeden Pflanze, und ist nach Verschiedenheit der Pflanzen und Pflanzentheile, nach Gay-Lussac, Thénard, Hermbstädt und Prout zusammengesetzt aus: 44,0—52,5 Kohlen-, 5,5—6,6 Wasser-, und 41,7—49,3 Sauerstoff [2]).

In reinem Zustande ist er ganz weiß, geruch- und geschmacklos, im Wasser, Alkohol, Aether, Oelen und Säuren [3]) ganz unlöslich, und widersteht, so wie die Knochen der Thiere der Verdauung, daher derselbe zur Ernährung der Thiere nichts beitragen kann [4]).

Die Bestandtheile, mit welchen der Faserstoff verbunden vorkommt, sind Schleim, Gummi, Stärkmehl, Zucker, Kleber, Extraktivstoff, Harze und Pigmente, und da diese Körper in den holzigen und strohartigen

---

besitzen kein besseres Mittel, um den Muskeln mehr Contractibilität zu ertheilen, als den Gerbstoff. Mehreres hierüber findet man in meinen Untersuchungen und Betrachtungen über den Weinbau in Steiermark, Grätz 1843.

[1]) Journ. de Chimie médic. 1834, p. 198.

[2]) Meyen's Pflanzenphysiol. B. 2, S. 330; und Erdmann's Journ. B. 8, S. 321.

[3]) Mit Schwefelsäure behandelt, wird der Faserstoff nach Braconnot in Gummi und Zucker umgewandelt (Annal. de Chimie et Phys. 1820, und Dingler's Journ. B. 1, S. 128).

[4]) Hierin liegt der Grund, warum Hausthiere, die mit Pflanzentheilen, welche größtentheils aus Faserstoff bestehen, wie z. B. das Stroh, genährt werden, in einen verkümmerten Zustand versetzt werden.

Ueber die Broterzeugung aus Strohmehl ist bereits viel geschrieben worden, allein die Untersuchungen von de Sainte Colomb und Henry haben mit Evidenz dargethan, daß dieses Material selbst mit etwas Weizenmehl verbacken, kein genußbares Brot liefert. Eine nähere Belehrung über diesen Gegenstand findet man in l'Agricult. Manuf. 1831, Janv. p. 139, und Dingler's Journ. B. 42, S. 49. Die Uebertreibungen Gerardin's und Maitre's findet man in l'Agricult. Manuf. 1830, Decemb. p. 189, und Dingler's Journ. B. 41, S. 78 detaillirt.

Pflanzentheilen nur in sehr geringer Menge angetroffen werden, so erklärt sich auch hieraus ihre geringe Ernährungsfähigkeit.

§. 621.

Bitterstoff. Die einzige Pflanze, bei deren Kultur die Erzeugung eines Bitterstoffes beabsichtiget wird, ist der Hopfen, welcher in dem von Yves 1821 entdeckten Lupulin einen Bitterstoff enthält, der als ein vorzüglicher Bestandtheil der Hopfenwürze erscheint [1]).

Das Lupulin enthält:

in 120 Theilen nach Yves, und in 200 Theilen nach Payen und Chevallier

11 Theile	Bitterstoff,	25 Theile	Bitterstoff,
36 „	Harz,	105 „	Harz,
5 „	Gerbstoff,	2 „	flüchtiges Oel,
10 „	Extraktivstoff,	8 „	Kieselerde,
12 „	Wachs,	60 „	Gummi und Wasser,
46 „	Holzfaser,	. . . .	
120 Theile.		200 Theile [2]).	

Das Lupulin ist im unverdorbenen frischen Zustande entweder schwefel- oder hellgoldgelb.

Bleibt es der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so nimmt es ein dunklere Farbe an, es wird rothbraun und zuletzt ganz braun.

Um dem verdorbenen Lupulin eine hellgelbe Farbe zu ertheilen, erzeugt man durchs Verbrennen von Schwefel schweflige Säure, welche vom Hopfen verschluckt, diesem eine lichtgelbe Farbe ertheilt.

Um eine solche Verfälschung des Hopfens mit Schwefel zu entdecken, gibt man den zu prüfenden Hopfen in ein Fläschchen mit ungefähr 24 Loth Wasser, steckt in den Hals einen Streifen Lakmuspapier, welchen man mit dem Stöpsel der Art befestiget, daß der Streifen bis zu der Flüssigkeit reicht.

Darauf wird das Fläschchen in ein erwärmtes Wasser, das nicht den Siedepunkt erreicht, gesteckt und die Farbänderung des Streifens beobachtet.

Wird dieser gebleicht, so ist der Hopfen mit Schwefel verfälscht. Uebrigens zeigt sich die Verfälschung auch aus dem schwefeligen Geruche beim Verbrennen des Hopfens [3]).

---

[1]) Froriep's Notizen B. 26, S. 14, und ökonom. Neuigkeiten 1822, B. 1, S. 271.

[2]) Schweigger's Journ. B. 26, S. 226.

[3]) Dingler's Journ. B. 73, S. 56.

Nach Yves beträgt das Lupulin den 8. Theil der trockenen Hopfenzapfen, und Chevallier glaubt die Anwendung der Hopfenschuppen dadurch entbehrlich zu machen, indem er die Absonderung des Lupulins von den Schuppen und seine Aufbewahrung in hermetisch geschlossenen Flaschen vorschlägt.

Dieses Verfahren konnte sich in der Praxis keinen Eingang verschaffen, weil selbst die Schuppen einen Theil der eigentlichen Hopfenwürze enthalten. Eben so wenig hat sich die Bereitung des Hopfenextraktes bewährt [1]).

II. Säuren.

§. 622.

Die Pflanzenbestandtheile, welche einen mehr oder weniger sauren Geschmack haben und blaue Pflanzenpigmente roth färben, werden Säuren genannt.

Die vegetabilischen Säuren werden durch die Lebenskraft nicht nur in einander, wie z. B. die Essigsäure in Aepfelsäure, sondern auch in indifferente Stoffe, wie z. B. die Aepfelsäure beim Reifen des Obstes in Zucker umgewandelt [2]).

Die am häufigsten vorkommenden vegetabilischen Säuren sind:

1. Die Essigsäure. Diese Säure ist im Pflanzenreiche am meisten verbreitet, denn vom Beginne des Keimungsprozesses bis zur Reife der Früchte erscheint sie in allen Pflanzen, theils frei, theils an Basen wie Kalk, Kali 2c. gebunden.

Vorzugsweise reich an freier Essigsäure sind: die unreifen Früchte aller Art, und der Fruchtboden des Essig- oder Perrückenbaumes (Rhus typhinum), weßhalb man denselben früher zur Essigerzeugung verwendet hat.

---

[1]) Die Ingredienzen, die zur Verfälschung der Biere angewendet werden, sind: Wermuth, Quassia, türkischer Pfeffer, Cocculus indicus, Opium, Tabak, Krähenaugen, Mohnextrakt, Koriander, Alant, Andorn, Bertram, Bitterklee, Kamille, Cedernfrucht, Dosten, Engelwurzel, Enzianwurzel, Thymian, Raute, Tausendguldenkraut, schwefelsaures Eisen 2c. (Dingler's Journ. B. 3, S. 466 und das Neueste B. 16, S. 174) Pottasche und Kalk werden gewöhnlich gegen das Umschlagen des Bieres angewendet. (Erdmann's Journ. B. 9, S. 401 2c.)

[2]) Alle frischen Pflanzensäfte reagiren sauer, und der Bildung vieler indifferenter Stoffe, wie z. B. des Stärkmehles, des Zuckers, des ätherischen Oeles geht die Bildung der Säuren voraus, wie man sich hievon durch Vergleichung der unreifen Früchte mit den reifen überzeugen kann.

Die Essigsäure ($C_4 H_3 O_3 + HO$) ist aus: 47,54 Kohlen-, 5,82 Wasser- und 46,64 Sauerstoff zusammengesetzt.

2. Aepfelsäure ($C_4 H_2 O_4 + HO$). Sie ist aus: 41,84 Kohlen-, 3,42 Wasser- und 54,74 Sauerstoff zusammengesetzt [1]), und kommt höchst wahrscheinlich in allen sauer reagirenden Pflanzensäften vor.

Eine wichtige Rolle spielt sie in Gesellschaft mit der Citronen- und Weinsteinsäure in allen Mostarten, in welchen sie mit Kali und Kalk, die stets vorkommenden äpfelsauren Salze bildet.

3. Weinsteinsäure ($C_8 H_4 O_{10} + 2HO$). Sie besteht aus: 36,81 Kohlen-, 60,29 Sauer- und 3,00 Wasserstoff [2]) und kommt vorzugsweise frei in unreifen Weinbeeren vor.

In Verbindung mit Kali wird sie bei der Gährung als weinsteinsaures Kali oder Weinstein ausgeschieden. Sie ist im Wasser und Weingeist leicht löslich, und verhindert die vollständige Fällung des Eisenoxydes und anderer Metalloxyde durch Ammoniak.

4. Citronensäure ($C_4 H_2 O_4 + HO$). Sie ist aus: 41,84 Kohlen-, 3,42 Wasser- und 54,74 Sauerstoff zusammengesetzt und bildet einen wesentlichen Bestandtheil des Citronensaftes.

Die drei letztern Säuren werden in Gemeinschaft vorzugsweise in den Früchten der Weinrebe, Aepfel, Birnen, Zwetschken, Aprikosen, Pfirsichen, Kirschen, Citronen, Pomeranzen, Johannes- und Kratzbeerensträuche angetroffen, und sie spielen, wie in der Lehre des Weinbaues nachgewiesen wird, eine sehr wichtige Rolle bei der Weinbereitung, da der Werth der Weine nicht von ihrem Alkohol, sondern von ihrem Säuregehalte abhängig ist.

5. Kleesäure. Die Kleesäure ($C_2 O_3$), welche aus 33,76 Kohlen- und 66,24 Sauerstoff zusammengesetzt ist [3]), ist die stärkste Säure im Pflanzenreiche, denn 1 Theil ist schon zureichend um 200,000 Theilen Wasser einen säuerlichen Geschmack zu ertheilen.

Sie wird vorzugsweise im Hasenklee (Oxalis acetosella) angetroffen, von den Haardrüsen der Kichern und anderer Pflanzen ausgeschieden, und bildet in Verbindung mit Kali und Kalk die Krystalle, welche nicht nur im Innern mancher Pflanzen, sondern auch auf den Blättern der meldenartigen Gewächse als Inkrustationen angetroffen werden.

---

[1]) Poggendorff's Annal. B. 28, S. 199.

[2]) Poggendorff's Annal. B. 19, S. 309 und Schweigger's Journ. B. 10, S. 246.

[3]) Löwig's Chemie B. 1, S. 1.

6. Gallussäure ($C_7 H_4 O_6$). Sie entsteht aus der Eichen-Gerbsäure oder Gerbstoff, wenn dieselbe in wässeriger Lösung der Luft ausgesetzt wird. Sie findet sich zum Theil schon fertig gebildet in gerbstoffhältigen Pflanzentheilen. Mit thierischen Häuten bildet sie kein Leder.

7. Blausäure. Die Blausäure ($HC_2 N$), das bisher bekannte stärkste Gift, ist aus: 44,45 Kohlen-, 3,70 Wasser- und 51,85 Stickstoff zusammengesetzt [1]), entsteht in geringer Menge durch Behandlung mit Wasser von Kernen der Steinfrüchte, den Schalen der bittern Mandel, der Blüthe der Pfirsiche und Schlehen, der Rinde von Prunus padus und den Blättern von Kirschlorbeern.

III. Pflanzen-Alkaloide oder vegetabilische Salzbasen.

§. 623.

Jene Pflanzenbestandtheile, welche fähig sind, mit Säuren salzähnliche Verbindungen einzugehen, und die für sich mehr oder weniger eine alkalinische Reaktion auf Pflanzenpigmente üben, werden Alkaloide genannt.

Sie sind bisher in allen Pflanzentheilen angetroffen worden, und die Pflanzen, welche sie führen, bringen eine nachtheilige, giftig narkotische Wirkung bei Thieren hervor, welche den Alkaloiden zugeschrieben wird.

Was die Zusammensetzung der vorzüglichsten Alkaloide, als des Chinin, Cinchonin, Strychnin, Morphin, Solanin, Cafein rc. anbelangt, so bestehen dieselben aus 46 bis 78 pt. Kohlen-, 1,6—21 pt. Stick-, 5—9 Wasser- und 6—27 pt. Sauerstoff [2]).

Unter den angeführten Alkaloiden verdient in landwirthschaftlicher Beziehung bloß das Solanin eine nähere Betrachtung, da es vorzugsweise in den Keimen von in Kellern ausgewachsenen Erdäpfeln, in sehr geringer Menge in dem Kraute der Kartoffeln angetroffen wird [3]).

---

[1]) Löwig's Chemie, B. 1, S. 247.

[2]) Dumas und Pelletier in den Annal. de Chim. et Phys. T. 24, p. 191; Berzelius Jahresbericht B. 4, S. 174 und Schweigger's Journ. B. 40, S. 103. — Das Cafein enthält den meisten Stickstoff (21 pt.) und Sauerstoff (27 pt.) und den geringsten Kohlenstoff (46 pt.)

[3]) Es ist allgemein bekannt, daß die Knollenbildung bei dem Abschneiden des Kartoffelkrautes sehr leidet, und daß das Kraut wegen des Solanins ein sehr schlechtes Futter liefert, und doch findet man selbst in größeren Wirthschaften das elende Verfahren, das frische Kartoffelkraut als Futtermaterial zu behandeln.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß man in dem Falle, als die Keime zur Branntweinerzeugung mit verwendet werden, eine Schlempe erhält, welche bei den Thieren Entzündungen, Geschwülste auf den Extremitäten, Absonderung einer gelblichen Flüssigkeit zwischen Haut und Muskeln, so wie einen blasenartigen Ausschlag auf der Haut verursachen soll [1]).

B. Anorganische oder feuerbeständige Pflanzenbestandtheile.

§. 624.

Bei der Pflanzenernährung findet keine Auswahl der Nahrungsstoffe statt, und daher gelangen fast alle jene Bestandtheile in die Pflanzen, aus welchen ihr Standort zusammengesetzt ist, wie solches die Analysen der Asche bestätigen.

Die Bestandtheile der Asche aller Pflanzen lassen sich in Oxyde und Salze eintheilen.

Zu den Oxyden gehören: die Kiesel- und Thonerde, das Eisen-, Mangan- und zuweilen das Kupferoxyd.

Die Salze, die in der Asche der Pflanzen angetroffen werden, sind:

a) das kohlen-, schwefel- und salzsaure Kali, welche die Pottasche darstellen;

b) das kohlen- und schwefelsaure Natron und das Kochsalz, welche die Soda bilden;

c) der kohlen-, schwefel- und phosphorsaure Kalk, und

d) die kohlen- und phosphorsaure Bittererde.

Außer diesen Bestandtheilen des Bodens gelangen noch in die Pflanzen die salpetersauren Salze von Kalk, Kali und Ammoniak, da man sie häufig in den frischen Säften z. B. der Runkelrübe antrifft, allein sie werden bei dem Verbrennungsprozesse zerlegt, und daher können sie nicht als Bestandtheile der Asche nachgewiesen werden.

§. 625.

Was die Menge der Asche anbelangt, welche die Pflanzen liefern, so ist dieselbe durch die Natur der Pflanzen, die Beschaffenheit des Bodens und den Gang der Witterung bedingt.

Im Allgemeinen liefern die Pflanzen mit einem lockern Zellgewebe weit mehr Asche, als diejenigen, welche eine feste Struktur besitzen, weil erstere weit koncentrirtere Lösungen aufzunehmen vermögen, als die letztern.

---

[1]) Buchner's Repertorium B. 48, S. 337.

Aus diesem Grunde liefern auch die krautartigen Gewächse weit mehr Asche als die holzartigen.

Bei diesen geben die Blätter und die Rinde die meiste Asche, weil sie die Organe der Transpiration sind, und daher in denselben die meisten Ablagerungen der in den aufgenommenen Lösungen befindlichen Bodenbestandtheile erfolgen müssen.

Der Grund, warum eine Pflanze von einem Bodenbestandtheil mehr enthält als eine andere, unter ganz gleichen Verhältnissen vegetirend, liegt zuletzt in der Organisation des Zellengewebes.

Nicht minder hängt der Aschengehalt von der Beschaffenheit des Bodens ab.

Je mehr Kalk die Grundstücke enthalten, und je kräftiger dieselben sind, desto mehr Asche liefern die auf denselben kultivirten Pflanzen, weil sich in einem solchen Falle viel von doppelt kohlensaurem Kalk bilden kann, welcher im Wasser löslich ist.

Ist die Witterung feucht und zugleich warm, dann sind die Lösungen sehr verdünnt, die Absorption durch die Wurzel bedeutend und die Ablagerung von Bodenbestandtheilen, in Folge der Transpiration, sehr groß; daher erhält man in feuchten und warmen Ländern von einer und derselben Pflanze weit mehr Asche, als in trockenen und kalten Gegenden.

Nach den Untersuchungen von Berthier, de Saussure, Davy, Pertuis, Fechtner, Sprengel u. m. a. beträgt der Aschengehalt der Kulturpflanzen 0,2 bis 15 pt. der trockenen Substanz.

§. 626.

Wird die Asche der Pflanzen ins Wasser gebracht, so löst sich das kohlen-, schwefel- und salzsaure Kali auf, welche, wenn das Wasser in der Lösung abgedampft wird, die schwarze oder rohe Pottasche darstellen.

Diese ist um so brauchbarer, je weniger das kohlensaure Kali durch das schwefel- und salzsaure Kali verunreiniget ist, von welchen ersteres auf einem praktischen Wege nicht befreit werden kann.

Das Verfahren, welches bei der Gewinnung der Pottasche zu beobachten ist, besteht im Folgenden:

Das Verbrennen des Holzes wird an warmen, und so viel wie möglich windstillen Tagen in Graben von einigen Fuß Tiefe vorgenommen, die Asche wird durch Siebe von den Kohlen gereiniget, angefeuchtet und längere Zeit, wenigstens 48 Stunden, der Einwirkung der Luft ausgesetzt.

Hierauf wird die angefeuchtete Asche in Bottiche mit durchlöcherten falschen Böden, welche mit Stroh und Leinwand bedeckt sind, festgestoßen und so lange ausgelaugt, bis die Lauge 12 bis 15° Beaumé wiegt. Zu

diesem Behuf werden die Bottiche oder Filter, welche gewöhnlich 3′ hoch und 3—4′ breit sind, so gestellt, daß die Lauge des ersten auf den zweiten und die des zweiten auf den dritten ꝛc. durch bloßes Abzapfen geleitet werden kann.

Die Lauge wird in übereinander aufgehängten Kesseln, welche im Boden mit Spundöffnungen versehen sind, um den Inhalt des höher gestellten in den unmittelbar tiefern und zuletzt in den letzten, dem Feuer unmittelbar ausgesetzten Kessel leiten zu können, gebracht und bis zur Syrupkonsistenz eingedickt.

Fängt die Pottasche im Kessel fest zu werden an, so wird sie mit einer eisernen Stange von dem Kessel getrennt, indem man mit der Stange rings um den Kessel fährt.

Das so gewonnene Produkt ist die schwarze oder rohe Pottasche, indem sie mit Kohle und brenzlichem Oel verunreiniget ist.

Bringt man sie in einen Ofen, daß sie von der Flamme bestrichen werden kann, also in dem so genannten Kalcinirofen unter beständigem Umrühren gelinde rothgeglüht wird, so werden die Beimengungen verbrannt und die Pottasche erhält eine perlgraue Farbe, wo sie dann kalcinirte Pottasche genannt wird [1]).

Die Menge der Asche, welche die einheimischen Holzarten liefern, wechselt von 0,2 bis 1,5 pt. des trockenen Holzes; und der Pottaschengehalt wird im Durchschnitte aller einheimischen Holzarten nach Hermbstädt mit 10 pt. der angewendeten Asche veranschlagt [2]).

Im Handel wird die amerikanische Pottasche mit 81, die russische mit 73, die ungarische mit 71, die deutsche mit 68 und die polnische oder Danziger mit 58 pt. Kaligehalt unterschieden [3]).

C. Vegetabilisch-anorganische Pflanzenbestandtheile.

§. 627.

In diese Abtheilung von Pflanzenbestandtheilen gehören vorzugsweise die Verbindungen der vegetabilischen Säuren mit den anorganischen

---

[1]) Populäres Handbuch der industriellen Chemie von Payen. Deutsch von Dr. Hartmann Quedlinburg 1838 B. 1, S. 312. Bernoulli schlägt in seiner Technologie Basel 1840, S. 176 Pfannen statt der Kessel vor, in welchen das Abdampfen rascher von Statten geht.

[2]) Erdmann's Journ. 1828 B. 1, S. 379.

[3]) Technologie ꝛc. Dresden 1824 S. 132. — Die Seite 10 u. 11 angeführten Tabellen geben den Kali- und Natrongehalt der verschiedenen Laugen an.

Bestandtheilen, als: die weinstein-, citronen-, äpfel-, essig-, kleesauren 2c. Salze von Kali, Kalk 2c., von welchen einige als Krystalle im Innern, oder als Inkrustationen der Pflanzen erscheinen.

Die Bildung dieser Salze scheint bei der Ernährung der Pflanzen eine wichtige Rolle zu spielen; denn gelangen kohlensaure Salze z. B. von Kali, Kalk und Ammoniak in die Pflanzen, so werden sie durch die vegetabilischen Säuren zerlegt, wobei die Kohlensäure in Freiheit gesetzt, und von den Pflanzen assimilirt werden kann.

Was die Wichtigkeit der vegetabilisch-anorganischen Pflanzenbestandtheile in technischer Beziehung anbelangt, so kommen sie nur bei der Wein- und Ciderbereitung zur Sprache, und daher soll auch dort das Nähere über ihre Eigenschaften angeführt werden.

II.

Angewandter Theil der Phytologie.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Pflanzenkultur.

§. 628.

In dem ersten Theile der Pflanzenproduktionslehre sind die Mittel (Atmosphäre und Boden) näher betrachtet worden, durch welche den Pflanzen die Lebensbedingungen zugeführt werden, und der zweite Theil behandelte die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse der Pflanzenwelt.

Der Endzweck der Erkenntnisse dieser beiden Theile ist:

1. die größtmögliche Anzahl vollkommen ausgebildeter, nützlicher Pflanzen auf einer gegebenen Fläche aufzuziehen (Vermehrung) und
2. ihr Wachsthum zu beschleunigen, ihre Masse zu vergrößern und ihre Güte zu erhöhen (Pflege).

Derjenige Theil der Pflanzenproduktionslehre, welcher die Erkenntnisse anwendet, um diese beiden Zwecke vollkommen zu erreichen, heißt Pflanzenkultur, welche in die Lehre von der Vermehrung und der Pflege der Pflanzen zerfällt.

Stellt die Pflanzenkultur Grundsätze und Regeln auf, welche bei der Vermehrung und Pflege aller, oder doch der meisten Pflanzen Anwendung finden, so wird sie eine allgemeine, wenn sich aber die Regeln bloß auf die Kultur einiger Pflanzen erstrecken, so wird sie eine spezielle genannt.

Da die Pflanzen jederzeit in der Absicht kultivirt werden, um irgend ein Bedürfniß zu befriedigen, und die Pflanzen in der Regel von ihrem Standorte getrennt (geerntet), vor ihrem Verderben geschützt, (getrocknet) in den meisten Fällen längere Zeit aufbewahrt und manchmal zubereitet

werden müssen, bevor sie geeignet erscheinen ihrer Bestimmung zugeführt zu werden, so müssen in der Pflanzenproduktionslehre auch alle jene Arbeiten angegeben werden, welche nothwendig erscheinen, um die kultivirten Pflanzen vollkommen ihrer Bestimmung zuführen zu können, und derjenige Theil der Pflanzenproduktionslehre, welcher diese Arbeiten zum Gegenstande hat, heißt Pflanzen- oder Phytotechnik im weitesten Sinne.

Beschränkt sich die Phytotechnik auf die allernothwendigsten Arbeiten, welche sich auf die Ernte, Aufbewahrung, Absonderung und Reinigung der Bodenprodukte beziehen, so erscheint sie als ein nothwendiger Theil der Kultur der Pflanzen, und daher zerfällt die allgemeine Pflanzenkultur in die Lehre 1. von der Vermehrung, 2. der Pflege und 3. der Ernte der Kulturpflanzen.

Erstes Hauptstück.

Von der Vermehrung der Pflanzen.

A. Durch Samen.

§. 629.

Die Pflanzen können entweder durch Samen oder durch Knospen vermehrt werden (§. 526), daher zerfällt die Lehre von der Vermehrung der Pflanzen in zwei Abtheilungen, von welchen die erste die Vermehrung durch Samen und die zweite die durch Knospen behandelt.

Werden Pflanzen durch Samen vermehrt, so kann derselbe entweder unmittelbar in denjenigen Boden gebracht werden, auf welchem die Pflanzen wachsen sollen, oder er wird in Samen-, Mist-, Treibbeeten oder Samenschulen angebaut, um Pflanzen aufzuziehen, die erst in der Folge auf einen andern Standort versetzt werden.

Die erste Art der Vermehrung heißt die unmittelbare Saatbestellung und die zweite die Pflanzung.

a) Unmittelbare Saatbestellung.

§. 630.

Die wichtigsten Gegenstände, welche bei der Saatbestellung beobachtet werden sollen, sind:

1. die Auswahl des Samens,
2. die Zubereitung des Samens,
3. der Zeitpunkt der Saat,
4. die Größe der Aussaat, und
5. die Art und Weise der Saatbestellung.

Auswahl des Samens.

§. 631.

Der Samen, der zur Aussaat bestimmt ist, muß keimfähig, gesund und vollkommen ausgebildet sein, und soll von kräftig wachsenden Pflanzen erst dann gewonnen werden, wenn er seine vollkommene Zeitigung oder Reife erlangt hat.

Kann der so beschaffene Samen nicht bald angebaut werden, so muß er in einem gut ausgetrockneten Zustande an einem trockenen Orte aufbewahrt werden.

Wie lange die Sämereien bei einer zweckmäßigen Aufbewahrung die Keimfähigkeit beibehalten, ergibt sich aus der §. 523 angeführten Tabelle.

Bei übrigen gleichen Verhältnissen verdient derjenige Samen einen Vorzug, der sich durch einen größern Stärkmehlgehalt auszeichnet, also der auf Grundstücken erzielt wurde, welche nicht frisch und stark gedüngt worden sind (§. 528).

Es ist ein Satz vielfältiger Erfahrungen, daß sich die einzelnen Kulturpflanzen unter gewissen Vegetationsverhältnissen am vollkommensten ausbilden, und daß sich diese Vollkommenheit durch mehrere Generationen wenigstens theilweise erhält, falls die neuen Verhältnisse, in welche die Pflanzen versetzt werden, ihrem gewöhnlichen Gedeihen nicht im Wege stehen [1]).

Auf diesen Erfahrungen beruhen die Vortheile des Samenwechsels, des so vielfältig bewährten Mittels der Pflanzenveredlung [2]), von welchem

---

[1]) In den meisten Fällen ist auch der Ertrag größer. (Monatschrift der königl. preuß. märk. L. G. B. 1, S. 16.)

[2]) Der Lein erlangt in Liefland, Kurland und Litthauen eine besondere Vollkommenheit, welche sich in andern Ländern durch 2—3 Jahre erhält. Der Kleesamen in Gebirgsländern wird besonders gesucht; der odessaner und banater Weizen hat sich selbst in kälteren Gegenden als ein sehr schätzbares Saatkorn bewährt; der bologneser und ferrareser Hanf liefert in Deutschland in den ersten 2—5 Jahren einen ausgezeichneten Bast 2c. — Der Gebirgshafer liefert in Ebenen ausgezeichnete Ernten,

jedoch noch gegenwärtig bei der Landwirthschaft ein sehr beschränkter Gebrauch gemacht wird, theils weil vielen Landwirthen die Wege nicht bekannt sind, um sich einen vollkommen fremden Samen zu verschaffen, theils weil viele die Mittel hiezu nicht besitzen, und theils weil noch bei manchen Landwirthen das Vorurtheil gegen das fremde Saatkorn besteht.

Zubereitung des Samens.

§. 632.

Die Zubereitung des Samens erstreckt sich einerseits auf seine Reinigung von den Nebentheilen, als Spelzen, Schuppen u. dgl. und andererseits auf die verschiedenen Beizmittel.

Was die Reinigung oder die Befreiung des Samens von den Samenhüllen anbelangt, so sollen diese so viel als möglich beseitiget werden, besonders wenn sie häutig, wie die Spelzen, Hülsen, Schoten u. dgl. oder gar holzig sind, wie z. B. die Schuppen bei den Zapfen, die Näpfchen bei den Eicheln 2c.

Was die verschiedenen Beizmittel anbelangt, so ist bereits in den §§. 531 und 532 das Nähere über dieselben angeführt worden, woraus sich ergibt, daß die Beizmittel so viel als möglich vermieden werden sollen, und daß nur bei der Gärtnerei, so wie bei dem Aufziehen der Pflanzen in Pflanzschulen von dem Einweichen des Samens in bloßem oder Salzwasser ein Gebrauch gemacht werden kann, wobei jedoch der Samen niemals über 48 Stunden weichen soll.

Zeitpunkt der Aussaat.

§. 633.

Der Zeitpunkt der Aussaat richtet sich nach der Natur der zu kultivirenden Pflanzen, nach der Beschaffenheit des Klimas und nach der Beschaffenheit des Bodens.

Die Kulturpflanzen lassen sich in nicht ausdauernde, d. i. solche, deren Lebenslauf mit der Samenreife vollendet ist, also nach dieser gänzlich absterben, und ausdauernde oder perennirende eintheilen.

Die ersteren zerfallen in ein- und zweijährige Pflanzen, und die letztern in wurzelausdauernde oder Stauden und stammausdauernde oder Bäume und Sträucher.

---

durch einige Jahre. In Anhalt-Köthen wird der Hafer seit undenklichen Zeiten aus den besten Marschgrundstücken zur Aussaat bezogen. (Praktische Mittheilungen von Albert, S. 108.)

1. Die einjährigen Pflanzen, welche mit dem Zeichen der Sonne ⊙ bezeichnet werden, können entweder die Frühlingsfröste vertragen oder nicht; erstere, zu welchen Hafer, Gerste, Erbsen, Wicken, Kicher, Platterbsen 2c. gehören, können alsogleich im Frühjahre bestellt werden, sobald der Gang der Witterung und der Zustand des Bodens eine Saatbestellung zulassen.

Die letztern, wohin der Mais, Sirk, Buchweizen, Reiß, Faseolen, Kürbisse, Hirse, Melonen, Gurken 2c. gehören, können erst dann im freien Felde angebaut werden, wenn keine Frühlingsfröste mehr zu besorgen sind.

Ist die Zeit von dem Aufhören der Frühlingsfröste bis zum Eintritt der Herbstfröste nicht zureichend, um die Frucht zur vollen Zeitigung zu bringen, dann müssen die Pflanzen, wie z. B. die Melonen und Gurken, auf Mistbeeten aufgezogen und später versetzt werden, da sonst von ihrer Kultur im Freien keine Rede sein kann.

2. Die zweijährigen Pflanzen, welche mit dem Zeichen des Mars ♂ bezeichnet werden, können entweder die Winterkälte vertragen oder nicht.

Im ersten Falle werden die Pflanzen, wie z. B. Weizen, Roggen, Wintergerste und Winterhafer im Herbst angebaut, und es kommt bei diesen Wintergetreidearten in Beziehung auf die frühere oder spätere Saatbestellung im Herbste, vorzugsweise auf den Umstand an, ob sie im nächsten Jahre schnell oder langsam in Schossen (Halme) treiben oder nicht, also früher oder später zur Reife gelangen.

Ist das Erstere der Fall, so müssen sie im Herbste früher angebaut werden.

Da die Wintergerste viel früher reift als der Roggen und dieser wieder früher als der Weizen, so muß der Landmann zuerst zur Saatbestellung der Gerste, dann des Roggens und zuletzt zu der des Winterweizens und Winterhafers schreiten.

Vertragen die zweijährigen Pflanzen die Winterkälte nicht, so wird die Saat in der Regel im Frühjahre bestellt, und die Pflanzen müssen vor Eintritt des Winters aus dem Boden genommen, an einem warmen Ort während des Winters aufbewahrt, und im Frühjahre, zur Fortsetzung ihrer Vegetation, wieder in den Boden versetzt werden. Hierher gehören die meisten Rübenarten, insbesondere die weißen, die Kraut-, Runkelrüben, Möhren, Pastinaken und das Kopfkraut [1]).

---

[1]) Die einjährigen Kulturpflanzen, welche wie z. B. die Kartoffeln, Topinambur 2c. durch Knollen oder Keime vermehrt werden, erfordern eine gleiche Behandlung.

Können unter diesen Pflanzen einige, wie z. B. die Krautrüben und das Kopfkraut, nicht einmal geringe Frühlingsfröste vertragen, so müssen sie auf Mistbeeten aufgezogen und dann erst ins freie Feld versetzt werden, wenn keine Fröste mehr zu besorgen sind.

3. Die wurzelausdauernden Gewächse, zu deren Bezeichnung das Zeichen des Jupiters ♃ gebraucht wird, werden in der Regel im Frühjahre angebaut, wie z. B. der rothe Klee, die Luzerne, Esparsette ꝛc. und nur bei der Anlegung der Wiesen und Weiden muß die Saatbestellung im Herbste erfolgen, falls das Klima im Frühjahre zu trocken sein sollte.

4. Bei Bäumen und Sträuchen, welche mit dem Zeichen des Saturns ♄ bezeichnet werden, richtet sich die Zeit der Saatbestellung vorzugsweise nach der Zeit der Samenreife und des Samenabfalls; und es gilt hier die Grundregel, daß der Samen zu jener Zeit in den Boden gebracht werden soll, zu welcher er sonst im freien Zustande in denselben gelangt.

Bei Obstbäumen gelangt der Samen in demselben Jahre in den Boden, in welchem er reif geworden, und daher soll die Saat von Obstbäumen bis zum Eintritt des Winters bestellt werden. Bei Nadelhölzern fällt der Samen im Allgemeinen erst im Frühjahre des nächstfolgenden Jahres ab, und nur bei der Tanne findet der Abfall im September statt; daher soll auch die Saat im Frühjahre bestellt werden.

Bei Laubbäumen hingegen ist der Samenabfall längstens bis Dezember desselben Jahres vollendet.

§. 634.

Die Vegetation beginnt in Deutschland im Frühjahre erst mit 6—10° Réaum. und dauert im Durchschnitte 190 Tage bis die mittlere Temperatur im Herbste auf 6° Réaum. sinkt.

Werden die Frühjahrssaaten vor Eintritt dieser Temperatur bestellt, so bleibt der Samen im Boden ungekeimt liegen und ist vielfältigen Gefahren ausgesetzt; daher soll erst dann zur Aussaat im Frühjahre geschritten werden, wenn die mittlere Temperatur 6° Réaum. erreicht hat.

Die Herbstsaaten von Wintergetreide sollen wenigstens 4 Wochen vor Eintritt der mittlern Temperatur von 6° Réaum. bestellt werden, damit sich die Pflanzen gehörig bestocken können.

Wird die Aussaat durch eine ungünstige Witterung des Herbstes der Art verspätet, daß bis zum Eintritt der Stockung in der Vegetation nur ein Zeitraum von 7—14 Tagen übrig bleibt, dann sollen die Wintergetreidepflanzen in der Regel als Sommerfrüchte behandelt werden, wenn

man sich nicht der Gefahr des Auswinterns aussetzen, und auf diese Weise zu einer nochmaligen Saatbestellung schreiten will. Bei Sämereien von Waldbäumen, welche gewöhnlich 4 bis 6 Wochen im Boden liegen, bevor sie keimen, wird die Saat in der Regel in den Monaten Mai und Juni bestellt, weil einerseits die erwähnte mittlere Temperatur in den höhern Lagen später eintritt, und weil andererseits die Saaten von den Zugvögeln nicht mehr zu leiden haben. Im Allgemeinen sind die frühern Saaten günstiger als die spätern.

§. 635.

Bündige Grundstücke sollen im Frühjahre später und im Herbste früher bestellt werden, weil sie sich im Frühjahre später erwärmen und im Herbste früher abkühlen, als lockere Bodenarten.

Bei sandigen Grundstücken muß das Augenmerk besonders dahin gerichtet sein, daß den Frühjahrssaaten die Winterfeuchtigkeit zu Statten kommt, also daß sie so frühzeitig, als es nur der Gang der Witterung und der Zustand des Bodens gestatten, im Frühjahre bestellt werden.

Ist der Gang der Witterung im Herbste ungünstig, dann bestelle man, falls es die Wirthschaftsverhältnisse gestatten, die lockern und trockenen Grundstücke mit Wintergetreide, und widme die bündigen den Sommerfrüchten.

Größe der Aussaat.

§. 636.

Wird ein vollkommen ausgebildeter und keimungsfähiger Samen in eine Lage im Boden gebracht, daß aus jedem Samen eine Pflanze aufgezogen wird, dann hängt die Größe der Aussaat oder die Menge des auf einer bestimmten Fläche anzubauenden Samens lediglich von dem relativen Raume ab, welchen die Pflanzen zur Zeit ihrer Ernte einnehmen.

Der relative Raum, den eine Pflanze zur Zeit ihrer Ernte einnimmt, hängt ab:

1. Von der Art ihrer Verästung.

Je mehr Aeste eine Pflanze ansetzt, desto mehr Raum erfordert dieselbe und aus diesem Grunde brauchen Laubhölzer mehr Raum als die Nadelhölzer, der Buchweizen mehr als die grasartigen Getreidepflanzen 2c.

2. Von der Lebensdauer der Pflanzen:

Bei ein-, zweijährigen und wurzelausdauernden Gewächsen, welche jedes oder jedes zweite Jahr geerntet werden, kann der relative Raum,

den sie zur Zeit der Ernte einnehmen, zum Anhaltspunkte der Berechnung des Saatquantums benützt werden.

Bei Bäumen und Sträuchen, bei welchen das Wachsthum nur langsam erfolgt, muß im Allgemeinen der relative Raum der ersten 12 Jahre zum Anhaltspunkte der Rechnung benützt werden.

3. Von der Beschaffenheit des Bodens.

Auf kräftigen, so wie auf bündigen Grundstücken muß die Saat schütterer, auf magern, so wie auf trockenen dagegen dichter bestellt werden.

4. Von dem Zeitpunkte der Aussaat, also auch von der Dauer der Vegetation.

Je mehr Zeit ein organisches Wesen überhaupt zu seinem Wachsthum hat, desto vollkommener entwickelt sich dasselbe. Daher nimmt das Wintergetreide einen größeren relativen Raum ein als das gleichartige Sommergetreide, und daher müssen die Sommersaaten von derselben Art dichter bestellt werden.

5. Von der Pflege und der Erziehungsart der Pflanzen.

Wird der Boden während der Vegetation gelockert, an die Pflanzen angehäuft oder gar überdüngt, so wird dadurch das Wachsthum befördert, und daher erspart man bei der Reihensaat oder der Drillkultur des Getreides mehr als $^2/_3$ des gewöhnlichen Saatquantums.

6. Von der Beschaffenheit des Klimas und dem Gang der Witterung in den einzelnen Jahreszeiten.

In Ländern mit einem warmen und feuchten Klima müssen die Saaten schütterer bestellt werden; und ein Gleiches muß dort beobachtet werden, wo der Gang der Witterung die Vegetation besonders befördert.

Bei einem trockenen Herbst und Frühjahre muß dichter und im entgegengesetzten Fall schütterer gesäet werden.

Nach Maßgabe dieser Umstände ist der relative Raum einer Pflanze mithin auch die Menge des anzuwendenden Saatkornes bald größer, bald geringer.

Da jedoch der relative Raum der einzelnen Kulturpflanzen bisher noch nicht zuverlässig festgestellt wurde, so läßt sich auch das absolute Saatquantum nicht genau bestimmen. Was bisher die Erfahrung hierüber gelehrt hat, wird in der speziellen Pflanzenkultur angegeben.

§. 637.

Die nach dem relativen Raum bestimmte Samenmenge erleidet in der Praxis bedeutende Veränderungen, da es einerseits praktisch unausführbar

ist, jedes Samenkorn in eine zum Keimen geeignete Lage zu bringen und da andererseits sowohl das Saatkorn als auch die Pflanzen vielen Unfällen, theils von Seite der Thiere, theils von Seite der Witterung, ausgesetzt sind; daher muß bei der Bestimmung des Saatquantums auf alle diese Umstände Rücksicht genommen werden.

Berücksichtiget man die Art der Unterbringung der Saat, so muß bei Anwendung der Eggen ein Zuschuß von wenigstens 100 pt., der Saatmaschine 30—50 pt., und des Pfluges 300 pt. zu dem berechneten Saatquantum hinzugefügt werden.

Was den Gang der Witterung anbelangt, so gehen sehr viele Pflanzen zu Grunde, wenn nach dem Keimen eine anhaltend trockene Witterung eintritt, wenn die Wintersaaten eingeschneit werden, ohne daß der Boden gefroren ist, wenn die Winter schneelos oder, wie man zu sagen pflegt, nackt und sehr windig sind, und wenn im Frühjahre häufig Thauwetter mit Frösten wechselt. Auf alle diese Umstände muß bei der Bestimmung des Saatquantums Rücksicht genommen werden. In der speziellen Pflanzenkultur wird die Saatmenge bei den einzelnen Kulturpflanzen angegeben werden.

Art der Saatbestellung.

§. 638

Das bestimmte Saatquantum soll nicht nur sehr gleichförmig vertheilt, sondern es soll auch jedes Samenkorn in eine solche Lage im Boden gebracht werden, daß die Bedingungen des Keimens in einem entsprechenden Verhältnisse einwirken; daher zerfällt die Art der Saatbestellung in die Vertheilung und Unterbringung des Saatkornes.

§. 639.

Samenvertheilung. Die Vertheilung des Samens wird entweder der Natur überlassen, oder er wird künstlich vertheilt.

Die natürliche oder auch zufällige Samenvertheilung findet gegenwärtig in der Regel nur bei der Forstwirthschaft statt; und man überläßt die Vertheilung entweder ganz dem Zufalle, oder man sorgt:

a) durch eine mehr oder weniger lichte Stellung der Waldbäume die Samenbildung zu befördern (Samenschläge).

b) durch Stehenlassen einzelner gleichmäßig vertheilter Bäume (Samenbäume), um die Samenbildung und die Gleichförmigkeit in der Vertheilung zu begünstigen (lichter Abtrieb), und

c) durch eine entsprechende Eintheilung des Waldes in Schläge, welche

nach einander kahl so abgetrieben werden, daß der kahl abgetriebene Schlag von den Bäumen der benachbarten Schläge leicht besäet werden kann (kahler Abtrieb).

Daß die natürliche Samenvertheilung von sehr vielen zufälligen Umständen abhängig ist, leuchtet von selbst ein, und daher muß bei ihr dafür Sorge getragen werden, daß die zu dichten Stellen gelichtet und die Blößen mit Pflänzlingen besetzt werden, wenn man die größtmögliche Anzahl vollkommen ausgebildeter Bäume auf einer gegebenen Fläche aufziehen will.

§. 640.

Legen des Samens. Das vollkommenste aller Werkzeuge ist die menschliche Hand, und daher kann auch nur mit ihr eine allen Anforderungen entsprechende Samenvertheilung zu Stande gebracht, also die größtmögliche Gleichförmigkeit sowohl in der Entfernung der einzelnen Samenkörner, als auch in der Mächtigkeit der Samenbedeckung erhalten werden, wenn die Saatkörner einzeln gelegt werden.

Da jedoch diese Art der Saatbestellung zu viele Hände auf einmal erfordert, so kann von dem Legen des Samens gegenwärtig noch kein Gebrauch bei der Landwirthschaft gemacht werden, ungeachtet die vielen Auslagen, welche mit ihr verbunden sind, durch den erhöhten Ertrag und die Samenersparung in einzelnen Fällen vollkommen gedeckt werden [1]).

Bei der Forstwirthschaft wird der Samen in dem Falle durch Menschenhände in einzeln gemachte Löcher, Rillen oder Furchen gestreut, in

---

[1]) Nach den Erfahrungen, welche in England über das Legen des Getreides insbesondere des Weizens eingeholt wurden, werden zehn Menschen erfordert, um 1 Joch mit Weizen in einem Tage zu bestellen. Das Saatsquantum beträgt $1\frac{1}{4}$ bis $3\frac{2}{3}$ Metzen pr. Joch, während sich dasselbe bei der breitwürfigen Aussaat auf das doppelte beläuft. Das vermehrte Erträgniß beträgt pr. Joch $3\frac{1}{2}$ Metzen, also der gesammte Vortheil $4\frac{3}{4}$ Metzen. Rechnet man den Metzen Weizen zu 3 fl. und den Arbeitslohn zu 16 kr. CM., so beläuft sich der Vortheil auf 14 fl. 15 kr., und die Kosten der Saatbestellung auf 2 fl. 40 kr., mithin verbleiben 11 fl. 35 kr. CM. Berechnet man auch die gewöhnliche Saatbestellungsart pr. Joch mit 1 fl. 35. kr., so beläuft sich dennoch der reine Nutzen des Samenlegens auf 10 fl. CM. pr. Joch.

Doch ungeachtet dieses großen Nutzens kann von dem Samenlegen bei der gegenwärtigen Bevölkerung von Europa kein Gebrauch gemacht werden, da die Saaten in einer zu kurzen Zeit bestellt werden müssen, und das Legen zu viele Menschenhände erfordert. In sehr bevölkerten Gegenden und in Mißjahren verdient das Samenlegen selbst von den größern Landwirthen die größte Beachtung.

welchem eine gänzliche Verwundung des Bodens zu kostspielig zu stehen kommen würde.

§. 641.

Breitwürfige Aussaat. Weit minder vollkommen ist die Vertheilung des Samens durch den Wurf oder die breitwürfige Aussaat, als durch das Legen des Saatkornes; allein da während eines Arbeitstages 5—8 Joche von einem eingeübten Sämann breitwürfig besäet werden können, so hat sich diese Art der Samenvertheilung, ungeachtet ihrer Unvollkommenheiten Eingang in die Praxis verschafft, und sie wird gegenwärtig mit Ausnahme des Mais, des Sirks, der Runkelrüben 2c., oder der sogenannten Hackfrüchte überhaupt, überall angewendet, wo der Ackerbau mit geringen Hilfsmitteln betrieben wird, oder wo die Lokalverhältnisse die Einführung von Sämaschinen nicht gestatten.

§. 642.

Sämaschinen. Um die Vortheile des Samenlegens bei Vermeidung von zu vielen Menschenhänden zu erreichen, und die Unvollkommenheit der breitwürfigen Samenvertheilung zu beseitigen, war man von jeher bemüht, Vorrichtungen auszusinnen, um eine bestimmte Samenmenge auf einer gegebenen Fläche sehr gleichmäßig zu vertheilen.

Diese Vorrichtungen heißen Sämaschinen, welche sich 1. in Walzen- oder tröpfelnde, 2. in schöpfende, 3. in schüttelnde und 4. in kapselartige Sämaschinen eintheilen lassen.

Das Wesen der Walzensämaschinen besteht entweder in einer Walze oder in einer Scheibe, an derem Umfange sich Vertiefungen befinden, welche zur Aufnahme von mehreren Körnern bestimmt sind, die durch Umdrehung der Walze oder Scheibe in Trichter gebracht werden, durch welche sie in den Boden gelangen.

Oberhalb der Walzen oder Scheiben befinden sich Kästen (Gossen) zur Aufnahme des Saatkorns, aus welchen die Vertiefungen der Walze gefüllt und die nicht aufgenommenen Körner mittelst Bürsten von den Walzen abgestreift werden (Taf. 9, Fig. 1, a Walze, b Vertiefungen, c Bürste, d Gosse, e Furchenzieher sammt Trichter).

Zu den Sämaschinen dieser Art gehören:

1. Die Fellenberg'sche Sämaschine.

Bei ihr haben die Vertiefungen eine Entfernung von 3,7", daher wird durch sie die Saat in Reihen von dieser Entfernung vertheilt, falls man alle Vertiefungen oder Fächer auf einmal wir-

ken läßt. Wird nur jedes zweite Fach geöffnet, so erhalten die Reihen eine Entfernung von 7,4″, welche für Bohnen und Erbsen geeignet erscheint.

Mit ihr kann der Samen ¼″ bis zu 4″ Tiefe untergebracht werden, und da sie eine Breite von 3′ hat, so wird mit ihr mit jedem Zuge ein Streifen von gleicher Breite bestellt.

Nach den Versuchen, welche zu Vösendorf mit der Fellenberg'schen Sämaschine angestellt wurden, ist der Samenbedarf pr. Joch 1½ Metzen beim Winter- und 2 Metzen beim Sommergetreide, während dort bei der breitwürfigen Aussaat 3 Metzen pr. Joch gerechnet werden [1]).

2. Die Dücket'sche Sämaschine [2]);
3. „ Thaer'sche „ [3]);
4. „ Ugazy'sche „ [4]);
5. „ Keene'sche „ [5]);
6. Der Burger'sche Mais- oder Bohnen-Driller, ein Werkzeug, welches bei der Kultur des Mais, der Bohnen und Faseolen in sehr vielen Ländern mit dem besten Erfolge selbst von den gemeinen Landwirthen angewendet wird. (Taf. 9, Fig. 1) [6]).
7. Die Crespel'sche Sämaschine für Runkelrüben hat an der Säwalze kreisförmige Vertiefungen von 2′ Entfernung, welche durch Drähte in Fächer abgetheilt sind. — Diese Maschine wird bei einer ausgedehnten Rübenkultur zum Behuf der Zuckererzeugung häufig angewendet [7]).

---

[1]) Mehreres über diese Sämaschine findet man in den ökonom. Neuigk. 1817, S. 63.

[2]) Thaer's Beschreibung der nutzbaren Ackerwerkzeuge, Hannov. 1806; und Winstrup's Abbildungen.

[3]) Thaer's Beschreibung.

[4]) Oekon. Neuigk. 1814, S. 255.

[5]) Die Keene'sche Sämaschine ist so wie die vorangehenden konstruirt, nur hat sie einen zweiten Kasten, um ein Dungpulver mit dem Samen zugleich auszustreuen. (Repert. of Pat. Inv. Oct. 1836, p. 87, und Dingler's Journ. B. 62, S. 335.)

Worin das Wesen der in den ökon. Neuigk. 1839, S. 872 angezeigten Sämaschine besteht, ist bisher noch nicht angegeben worden.

[6]) Vollständige Abhandlung über die Naturgeschichte und die Kultur des Mais ꝛc. von Burger Wien 1809.

[7]) Eine der Crespel'schen ähnliche Sämaschine für Runkelrüben hat Kroczack in den Mittheilungen der k. k. L. G. in Brünn B. 38, S. 57, abgebildet und beschrieben.

8. Die Burg'sche Sämaschine für Runkelrüben.

Diese Maschine hat statt der Säwalze Scheiben, welche an einer eisernen Achse befestiget und jede einzelne mit einem Kasten, zur Aufnahme des Samens, versehen ist [1]).

§. 643.

Die schöpfenden Sämaschinen haben statt der Säwalze eine Axe, an welcher kleine vertiefte Schaufeln in der Form runder Löffel senkrecht in bestimmten Entfernungen angebracht sind, welche bei der Drehung der Axe die Samenkörner aus dem Samenkasten gleich einem Schöpfrade auffassen, schöpfen, und bei ihrer weitern Bewegung den Samen in trichterförmige Gefäße bringen, durch welche derselbe in den Boden gelangt.

Hierher gehört die Cook'sche Sämaschine, welche gegenwärtig in England am häufigsten angewendet werden soll.

§. 644.

Bei den schüttelnden Sämaschinen wird der Samen in einen Kasten gebracht, aus welchem er durch eine schmale, am Boden angebrachte Oeffnung über eine schiefe Ebene, welche gewöhnlich in einer zitternden Bewegung erhalten wird, in den Boden gelangt.

Hierher gehören: der Axter'sche Säpflug, bei welchem der Samenkasten an der Brust des zweirädrigen Vordergestelles angebracht ist, und die Hones'sche Sämaschine [2]).

§. 645.

Die kapselartigen Sämaschinen charakterisiren sich dadurch, daß der Samen in mehr oder weniger abgerundete Kapseln gebracht wird, welche an einer Axe koncentrisch befestiget und an ihrem Umfange mit runden Oeffnungen, zum Ausfallen des Samens, versehen sind. Durch Umdrehung der Kapseln wird der Samen zum Ausfallen gebracht. (Taf. 9, Fig. 2.

---

[1]) Die Sämaschine von Hugue, welche im Recueil d'industr. 1832. Oct. p. 86, und in Dingler's Journ. B. 48, S. 79, angezeigt wurde, ist meines Wissens bisher noch nicht beschrieben worden. Die Sämaschine von Sanger soll zum breitwürfigen Säen eingerichtet sein. (Oekon. Neuigk. 1839, S. 872.) Die Alban'sche Sämaschine hat gewöhnliche Säwalzstücke, bei welchen jedoch die Vertiefungen mit verschiebbaren Blechen erweitert oder verengt werden können. Sie wird gegenwärtig in Preußen hie und da zur gleichförmigen Vertheilung angewendet. Man bestellt mit ihr in einem Tage 40 Morgen.

[2]) Oekon. Neuigk. 1814, S. 193.

a) Kapsel, b) Oeffnung zum Füllen, c) Löcher zum Ausfall des Samens, d) Trichter, e) Furchenzieher, f) Walze).

Zu den kapselartigen Sämaschinen, welche nur für mehr runde Sämereien geeignet sind, gehören: der Williamson'schen Rübsendriller Fig. 2 [1]), die Fellenberg'sche für Klee [2]), die Mourque'sche (unrichtig Locatell'sche) Sämaschine [3]), und die neue Runkelrübensämaschine, mit 2 bis 3 Kapseln.

§. 646.

Unter den vielen Sämaschinen haben sich vorzugsweise die Cook'sche zu einer gleichförmigen breitwürfigen Aussaat des Getreides sehr geeignet, der Burger'sche Maisdriller, die Crespel'sche und die neue Runkelrübensämaschine und der Williamson'sche Rübsendriller Eingang in die Praxis verschafft. Die übrigen Sämaschinen verdienen bei dem gegenwärtigen Zustande der Landwirthschaft in Deutschland keine Beachtung, da sie einerseits bedeutende Vorauslagen und eine besondere Kenntniß und Aufmerksamkeit bei ihrer Anwendung erfordern, und andererseits ihre Vortheile, in Vergleich mit der einfachen und sehr wohlfeilen breitwürfigen Saatbestellungsart, keineswegs noch so klar auf dem Probiersteine der Erfahrung festgestellt worden sind, daß sich der vorurtheilsfreie Landmann zu ihrer Einführung entschließen könnte.

§. 647.

Samenbedeckung. Der Samen mag auf die eine oder andere Art gleichmäßig vertheilt werden, so muß derselbe in der Regel mit Erde bedeckt werden, theils um das gänzliche Austrocknen desselben zu verhindern, theils um die Einwirkung des Lichtes abzuhalten, da das Keimen an dunklen Orten viel vollkommener erfolgt als an lichten.

Die Mächtigkeit der Erdschichte, mit welcher der Samen bedeckt, oder die Tiefe, bis zu welcher er in den Boden gebracht werden soll' hängt von der Größe des Samens, Beschaffenheit des Klimas und der Witterung zur Zeit der Saatbestellung und von der Beschaffenheit des Bodens ab.

Kleine Sämereien, wie z. B. von Mohn, Rübsen, Klee, Luzerne,

---

[1]) Thaer's Beschreibung.

[2]) Michna's Ackergeräthe.

[3]) Oekon. Neuigk. 1824, S. 185. Diese Sämaschine soll in China bei der Kultur des Reis seit undenklichen Zeiten angewendet werden.

Hirse, Spergel, Wau, Tabak, Birken, Maulbeerbäumen ꝛc. sollen in den Boden bloß eingedrückt, eingewalzt, werden oder nach Beschaffenheit des Klimas und des Bodens höchstens mit ¼″ mächtiger Erdschichte bedeckt werden.

Mittlere Samenkörner, wie z. B. vom Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Wicken, Buchweizen, Linsen, Lein, Hanf, Weberkarden, Waid, Madia, Koriander, Fenchel, Anis, Sirk, Aepfeln, Birnen, Kiefern, Fichten, Tannen, Eschen, Lerchen, Erlen u. s. w. erfordern nach Beschaffenheit des Klimas und des Bodens eine Bedeckung von ¼″ bis höchstens zu ¾″.

Große Samen, wie z. B. von Mais, Bohnen, Faseolen, Erbsen, Runkelrüben, Sonnenblumen, Pflaumen, Kirschen, Aprikosen, Pfirsichen, Eichen, Buchen, Haselnüssen ꝛc. sollen mit einer Erdschichte von 1 bis höchstens 2″ bedeckt werden [1]).

Als oberster Grundsatz bei der Unterbringung der Saaten gilt die allgemeine Erfahrung: daß seichter unterbrachte Saaten früher keimen und einen größern Ertrag abwerfen, und daß die meisten Samen in der Regel nicht mehr keimen, wenn sie über 4″ tief untergebracht werden [2]).

§. 648.

Die Werkzeuge, welche zur Unterbringung des vertheilten Samens angewendet werden, sind die Walzen, Rechen und Eggen, Jordan'sche Saatharke und der Pflug.

Bei kleinen, so wie bei mittlern Sämereien sind Walzen, Rechen und leichte Eggen zureichend, wenn der Boden nicht zu lose ist.

---

[1]) Einen detaillirten Ausweis über die Tiefe findet man in Ugazy's Abhandlung über den Getreidebau, im Universal-Blatt, B. 3 S. 47, und in Zötel's Handbuch der Forstwissenschaft. Wien, 1831, S. 450.

[2]) Wir befolgen bei der seichten Unterbringung nur Dasjenige, was die Natur bei ihrer Saatbestellung befolgt.

In der freien Natur fällt der Samen ab, und bleibt entweder an der Oberfläche des Bodens liegen, oder er wird bloß mit Laub bedeckt, durch einen Vogel eingepickt oder durch den Tritt eines Thieres in den Boden eingedrückt. In jedem dieser Fälle bleibt die Bedeckung sehr leicht.

Wird der Samen zu tief untergebracht, dann wird das Federchen bleichsüchtig, erreicht oft die Oberfläche nicht, und falls es geschieht, so erscheint die junge Pflanze ganz erschöpft, und sie äußert entweder nur ein kümmerliches Wachsthum oder sie geht in der Folge ganz ein.

Ist der Boden und das Klima trocken, dann soll bei den mittleren und großen Sämereien die Jordan'sche Saatharke angewendet werden, falls die Saat breitwürfig bestellt wird.

Der Pflug soll nur ausnahmsweise bei der Reihensaat der großen Sämereien, so wie bei Kartoffeln und Nadelzapfen zur Unterbringung angewendet werden.

Dort, wo der Pflug auch bei den mittlern Sämereien zur Unterbringung angewendet wird, ist diese Anwendung ein zureichender Grund, um den landwirthschaftlichen Betrieb als unvollkommen zu erklären, wenn nicht besondere Lokalverhältnisse die Anwendung des Pfluges rechtfertigen [1]).

b) Mittelbare Saatbestellung.

(Pflanzschulen.)

§. 649.

Die Anlegung der Pflanzschulen oder das Aufziehen von Pflanzen aus Samen auf einem verhältnißmäßig kleinen Raume findet vorzugsweise in folgenden Fällen statt:

1. um noch solche Pflanzen im Freien kultiviren zu können, die sonst, wenn sie unmittelbar in den für sie bestimmten Standort gebracht werden, nicht jenen Grad der Ausbildung erlangen können, welchen man bei ihrer Kultur beabsichtiget. Dies ist z. B. bei Krautrüben und Kopfkraut der Fall;
2. um Pflanzen, welche sonst auch in der ersten Periode im Freien fortkommen, gegen Unfälle zu schützen und ihr Wachsthum zu befördern, damit der durch ihre Kultur beabsichtigte Zweck schneller und vollkommener erreicht werde; z. B. bei Obst- und zum Theil bei Waldbäumen;
3. um Samen und Raum zu ersparen, ein Fall, welcher bei der Obstbaumzucht in der Regel, bei der Forstwirthschaft aber häufig eintritt;
4. um einen schlechten, schutzlosen, geröllartigen Boden mit Waldbäu-

---

[1]) Im Marchfeld bei Wien wird hie und da der Buchweizen in die Stoppeln des Winterroggens ausgestreut und mit dem Pfluge seicht untergebracht, und man behauptet, daß bei diesem Verfahren der Boden weniger austrocknet und die Stoppeln mehr in das Bereich der Wurzeln des Buchweizens gebracht werden.

men zu besetzen, da ein solcher Boden zur Saatbestellung nicht geeignet ist; und

5. um einen Waldboden, welcher mit einem Grasfilz oder hohen Unkräutern stark bedeckt ist, in Kulturstand zu versetzen, da das Wegschaffen des Grasfilzes und der Unkräuter gewöhnlich mit großen Auslagen, besonders in Gebirgsländern, verbunden ist.

§. 650.

Die Pflanzschulen sollen eine gegen rauhe Winde geschützte Lage haben und in der Regel auf einem Boden angelegt werden, welcher mit dem Standorte, auf welchen die Pflanzen in der Folge versetzt werden, die größte Aehnlichkeit in Beziehung auf die Hauptbestandtheile besitzt.

In jedem Falle sollen die Pflanzschulen sorgfältig bearbeitet und gedüngt werden, damit sich die Pflanzen kräftig entwickeln, weil nur kräftig entwickelte Pflanzen den Unfällen zu widerstehen vermögen, und weil sich Pflanzen, welche in den ersten Perioden ihres Lebens verkümmert sind, in der Folge nur ausnahmsweise erholen.

Bei Pflanzschulen für Obstbäume soll der Boden wenigstens 2′ tief gelockert werden.

Bei Waldbäumen ist ein so tiefes Lockern nur bei der Eiche, der Kastanie und der Linde nothwendig.

Bei Anlegung der Pflanzschulen muß vor Allem ihr Flächeninhalt ausgemittelt werden.

Diese Ausmittelung geschieht nach dem Bedarfe und dem Volumen der Pflanzen, welches sie zur Zeit ihrer Ueberpflanzung einnehmen.

Bei krautartigen Pflanzen, wie z. B. den Runkel- und Krautrüben, dem Kopfkraut, den Weberkarden, Tabak, müssen die Pflanzschulen 20—30 □° betragen, um die für 1 Joch erforderliche Anzahl Pflanzen zu erhalten.

Von Obst- und Waldbäumen können auf einem Joche 200,000 bis 300,000 ein- bis zweijährige Pflanzen aufgezogen werden.

Ist der Bedarf an Pflanzen bekannt, dann läßt sich die Größe der Pflanzschulen leicht berechnen.

Bei Pflanzschulen für Nadelhölzer sind 50 □° für jedes zu bepflanzende Joch in Entfernungen von 3′ ins Gevierte zureichend.

§. 651.

Die Vorsichten, welche bei der Pflanzung überhaupt zu beobachten sind, bestehen in Folgendem:

1. Die Pflänzlinge sollen so viel als möglich erst dann ausgehoben werden, wenn bereits alle Vorkehrungen zum Versetzen getroffen sind.
2. Beim Ausheben soll darauf gesehen werden, daß die Wurzeln so wenig als möglich beschädiget werden.
3. Die früher ausgehobenen Pflänzlinge sollen an schattigen Orten bis zum Versetzen in Erdeinschlägen oder Kellern aufbewahrt und bei einer weiten Versendung in befeuchtetes Moos einballirt werden.
4. Die schadhaften Theile an der Wurzel müssen abgeschnitten und die Krone im Verhältnisse zur Bewurzelung eingestutzt werden.
5. Das Setzen muß seicht erfolgen, damit sich die Wurzeln selbst dann, nachdem sich der Boden gesetzt hat, in der obersten Erdschichte ausbreiten können. Die Wurzeln sollen wagrecht gehalten und alle leeren Räume um dieselben vermieden werden. Und
6. sollen die versetzten Bäumchen, wenn es die Witterung erheischt, eingeschlemmt und die mehr herangewachsenen mit einem Pfahl versehen werden.

B. Vermehrung durch Knospen.

§. 652.

Stecklinge, Die Vermehrung durch Stecklinge kann bei allen Bäumen, und selbst bei den Nadelbäumen (besonders Lärchen) vorgenommen werden.

In der Praxis werden durch Stecklinge Weinreben, Weiden, Akazien, Pappeln, Erlen, Quitten, Mispeln und der philippinische Maulbeerbaum vermehrt. Die Vermehrung der edlen Obstsorten durch Stecklinge ist jedoch, ungeachtet der vielfältigen Bemühungen, bisher noch nicht gelungen.

Bei der Vermehrung durch Stecklinge sollen die zu den Stecklingen erforderlichen Reiser im Herbste abgeschnitten und den Winter hindurch in Erdeinschlägen gegen das Erfrieren geschützt werden.

Wird diese Vorsicht besonders bei der Rebe und dem philippinischen Maulbeerbaume nicht angewendet, dann erscheinen in vielen Fällen die Bemühungen fruchtlos, weil die Reiser im strengen Winter der Triebkraft beraubt werden.

Uebrigens sollen zu Stecklingen nur die starken Sommerschossen oder die einjährigen Triebe gewählt werden.

Die Vermehrung durch Stecklinge kann zwar durch das Einlegen eines einzigen Auges bewerkstelliget werden. In der Praxis werden aber

bei allen weichen Holzarten 8—18″, der Rebe 12—24″ und bei dem philippinischen Maulbeerbaume 6—12″ lange Stecklinge geschnitten, und so tief in den gut vorbereiteten Boden gelegt, daß das letzte und oberste Auge den Boden berührt.

In Gegenden, in welchen die Frühjahrswitterung trocken ist, soll das oberste Auge sogar mit Erde bedeckt werden, weil es sonst bei einer anhaltend trockenen Witterung Schaden leiden würde.

Hat man die Reiser aus einer entfernten Gegend bezogen, so sollen sie vor dem Legen einige Tage im Wasser liegen bleiben.

In trockenen Gegenden ist es vortheilhaft, die Stecklinge jederzeit vor dem Legen anzufeuchten.

Wurzeltriebe. Viele Bäume und Sträuche, und die meisten perennirenden Pfianzen bilden Wurzelschößlinge, und man kann die Anzahl dieser Triebe dadurch vermehren, daß man den Stamm einstutzt und bis zu einer gewissen Höhe mit Erde belegt. — Dieses Verfahren wird praktisch mit dem besten Erfolge bei Akazien, Quitten, Mispeln, dem philippinischen Maulbeerbaum, Pflaumen, Johannisstrauche oder Paradeisapfelbaum, Pappeln, Haselnüssen, Johannis- und Stachelbeeren, dem Hopfen, Krapp, Spargel ꝛc. angewendet.

Die ein- oder zweijährigen Wurzelschößlinge werden im Herbste oder Frühjahre von der Stammwurzel mit einigen Wurzelfasern getrennt, beschnitten und dann versetzt, wobei die beim Versetzen angegebenen Vorsichten zu beobachten sind. — Die Vorsichten, welche bei dem Abtriebe der Niederwaldungen zu beobachten sind, damit der Stockaustrieb kräftig bleibt, werden in der Forstwirthschaft angegeben.

Ableger, Gruber. Werden niedrigstehende Aeste, Zweige oder ganze, biegsame Stämme, z. B. der Weinrebe, niedergebogen und mit Erde bedeckt, so bewurzeln sich dieselben an der mit Erde bedeckten Stelle, und man kann dann die vergrubten Theile von der Mutterpflanze trennen, wodurch man selbstständige Individuen erhält. Diese Vermehrungsart wird gegenwärtig nur noch beim Weinbau in einigen Gegenden angewendet, und in der Lehre des Weinbaues wird gezeigt werden, daß es am vortheilhaftesten ist, die Weingärten mit bewurzelten Reben zu besetzen.

Augen. Viele Pflanzen bilden an ihrer Wurzel Knollen oder Zwiebeln, durch welche sie auf die einfachste und sicherste Art vermehrt werden können.

Diese Art Vermehrung findet bei Kartoffeln, Topinambur, Erdmandeln, Safran, Zwiebeln ꝛc. statt, wodurch zugleich der Vortheil erzielt

wird, daß durch die Augen nicht bloß die Eigenschaften der Species, sondern auch die der Varietät übertragen werden, was bei der Vermehrung durch Samen nicht der Fall ist, indem der Samen in der Regel nur die ursprünglichen Arten oder die sogenannten Wildlinge, oder ganz andere Sorten zu Tage fördert.

Einen sprechenden Beweis hievon liefern die vielen neuen Sorten von Georginen, Nelken, Kartoffeln 2c., welche aus Samen aufgezogen werden.

Zweites Hauptstück.

Von der Pflege der Pflanzen.

§. 653.

Pflanzen pflegen heißt, Alles entfernen, wodurch ihr Wachsthum gefährdet, und Alles herbeiführen, wodurch ihr Wachsthum befördert werden kann. Diesemnach versteht man unter der Pflege der Pflanzen den Inbegriff von Arbeiten und Mitteln, durch welche die ungünstigen Einflüsse auf die Vegetation beseitiget, und die günstigen herbeigeführt werden sollen.

Im ersten Falle wird die Pflege eine indirekte, im zweiten hingegen eine direkte genannt.

Indirekte Pflege.

§. 654.

Das Wachsthum der Pflanzen wird gefährdet:

1. durch Elementarereignisse, als: Winde, Wasser, Kälte, Dürre, Schneelavinen 2c.;
2. durch Unkräuter;
3. durch Thiere, und insbesondere durch die Insekten, und
4. durch Menschen. Die Gefahren von Seite der Menschen gehören der Legislation und nicht einer Produktionslehre an, und daher können dieselben hier keinen Platz finden.

Elementarereignisse.

§. 655.

Kälte. Die Mittel, welche gegen Fröste vom landwirthschaftlichen Standpunkte angewendet werden können, sind §. 61 angegeben.

Man hat, um das Ausfrieren des Klees, der Wiesen und der Saaten zu beseitigen, das Ueberführen oder Bedecken mit einem strohartigen Stallmiste vorgeschlagen; allein die Erfahrung hat gelehrt, daß dadurch die Vermehrung der Mäuse, Schnecken und Insekten begünstiget, die Pflanzen verzärtelt und viele unnütze Arbeiten verursacht werden.

Die jungen Waldbäume werden vorzugsweise durch die Erhaltung eines dunklen Schlages, d. h. durch eine solche Stellung der erwachsenen Waldbäume, daß sie sich mit den Enden ihrer großen Aeste noch wechselseitig berühren, geschützt.

Uebrigens trägt die Unterlassung des Streurechens im Herbste viel dazu bei, um die Wirkungen der Kälte auf die Pflanzen zu vermindern.

Bei Obstbäumen ist das Bedecken des gefrorenen Bodens mit Stallmist oder Erde ein erprobtes Mittel, um den Saftfluß zu verzögern, also die Obstbäume gegen späte Frühjahrsfröste zu schützen.

Bei Obst- und besonders bei Maulbeerbaumsamenschulen ist das Bedecken der jungen Pflanzen mit Laub im Herbste des ersten Jahres in manchen Gegenden unerläßlich nothwendig, wenn sie durch die Kälte nicht zu Grunde gerichtet werden sollen.

Bei Reben ist ihre niedrige Kultur und das Bedecken mit Erde oder Schnee das Mittel, um sie gegen das Erfrieren zu schützen.

Da die Wirkungen der Kälte auf die Pflanzen desto schädlicher erscheinen, je feuchter ihr Standort ist, so muß das Augenmerk bei dem Schutze gegen die Kälte vor Allem dahin gerichtet sein, daß der Boden vor Eintritt des Winters in einen trockenen Zustand versetzt wird; wozu die Wasserfurchen auf den Wintersaaten und die Gräben in Obst- und Maulbeerbaumanlagen viel beitragen.

§. 656.

Dürre. Nichts wirkt auf die Vegetation so nachtheilig, als eine anhaltende Trockenheit, und nichts vermag die Vegetation so sehr zu befördern, als eine zeitgemäße Bewässerung.

Bei der steten Zunahme der Bevölkerung wird im Laufe der Zeit der Zeitpunkt eintreten, wo der größere Theil des produktiven Bodens bewässert werden muß, um die landwirthschaftlichen Erzeugnisse von dem Gange der Witterung mehr unabhängig zu machen, also den Ertrag des Bodens und mithin auch die Existenz des menschlichen Geschlechtes mehr sicher zu stellen.

Gegenwärtig wird den nachtheiligen Folgen einer anhaltenden Trockenheit, wenn gleich nur theilweise, begegnet:

1. durch die Bewässerung des Graslandes;
2. durch die Ueberdüngung mit Gülle oder auch einem ganz gefaulten Dünger, welcher als eine hygroskopische Substanz die Dünste der Atmosphäre an sich zieht, und die zu starke Austrocknung des Bodens verhindert;
3. durch ein Ueberstreuen mit Kochsalz, besonders wenn dasselbe mit einem ganz gefaulten Dünger vermengt, und das Gemenge über die Saaten ausgestreut wird;
4. durch die Kultur von blattreichen Gewächsen, welche den Boden beschatten und die Verflüchtigung der Dünste verhindern, als die Hülsenfrüchte, der Buchweizen, der Rübsen, Raps ꝛc.;
5. durch eine sehr starke Düngung mit Stallmist oder durch Erhöhung des Humusgehaltes in den Grundstücken;
6. durch Vertiefung der Dammerde und Auflockerung des Untergrundes;
7. durch Anpflanzung von Bäumen auf einem trockenen Boden, die Verbindung des Ackerbaues mit der Holzzucht oder die Einführung der Baumfelderwirthschaft (§. 405—417); und
8. die Erhaltung des Dunkelschlages, besonders bei Buchen und Tannen auf einem trockenen, abschüssigen, der Sonne zu sehr ausgesetzten Boden.

§. 657.

Winde. Die Windbrüche, besonders in Fichtenwaldungen, sind in manchen Gegenden sehr bedeutend, und man kann dieselben nur durch Anlegung von Schutzwänden auf der Windseite, wozu Eichen, Linden, Ahorne und Ulmen sehr geeignet erscheinen, oder durch die Führung von schmalen oder sogenannten Coulissen-Schlägen beseitigen, wenn letztere so angelegt oder geführt werden, daß die stehen gebliebenen Bäume eine Schutzwand bilden, also die Schläge gegen die Windrichtung vorwärts schreiten, und der letzte Schlag als eine förmliche Schutzwand angesehen wird.

So wie die Schutzwände in niedrigen Gegenden bei den Forsten nothwendig erscheinen, eben so nothwendig stellt sich der Schutz gegen die rauhen Winde beim Weinbau, der Obst- und Hopfenkultur heraus. Denn werden diese Kulturarten gegen Winde nicht geschützt, dann erscheinen alle Bemühungen fruchtlos.

Bei der Kultur der gewöhnlichen landwirthschaftlichen Pflanzen werden die nachtheiligen Folgen der Winde, als z. B. das taube Blühen und das Lagern des Getreides, durch eine dichtere Aussaat und durch Anlegung von lebenden Zäunen und Schutzwänden zum Theil beseitiget.

In manchen Gegenden werden solche Pflanzen, welche gegen Winde und Fröste sehr empfindlich sind, wie z. B. die Faseolen und die Kürbisse als Zwischenfrüchte unter dem Mais angebaut, welcher denselben den erforderlichen Schutz gewährt.

Solche gemischte Kulturen findet man in Steiermark, Kärnten, Krain, Küstenland und zum Theil in Italien.

§. 658.

Ueberflüssiges Wasser. Sammelt sich in einem bereits bestellten Boden zu viel Wasser im Herbste, so wird der Boden, wie man zu sagen pflegt, sauer und die Saaten wintern gewöhnlich aus. Wie dem Auswintern der Saaten entgegengesteuert werden kann, ist bereits (§. 71) angegeben worden.

Kann ein Boden das überflüssige Wasser nicht aufnehmen und kommt dasselbe von einer höher gelegenen Stelle, dann wird häufig die Erde herabgeschwemmt und die Wurzeln der Pflanzen bloß gestellt.

In einem solchen Falle müssen Auffangsgräben angelegt und das Wasser auf einer geeigneten Stelle abgeleitet werden.

§. 659.

Erdabsätze und Schneelavinen. Diese beiden Uebel bedrohen vorzugsweise die Forstbestände, und es gehört nicht zu den Seltenheiten, daß durch Erdabsätze und Schneelavinen ganze Bergabhänge kahl gelegt und jeder weitern Vegetation oft auf immer beraubt werden. Um solchen Verheerungen zu begegnen, sollen:

1. die Forste in sehr steilen Gegenden entweder niemals kahl abgetrieben, sondern höchstens nach Art der Plenterwirthschaft benützt werden, oder es müssen beim Abtrieb hohe Stöcke gelassen werden. Diejenigen Wälder, in welchen die Holznutzung gesetzlich verboten ist, um die Entstehung von Schneelavinen zu verhindern, heißen Bannwälder, und bei diesen soll die Sorgfalt auf den fortwährenden Ersatz der überständigen und abgestorbenen Bäume gerichtet sein.
2. durch Einführung von Laubbäumen und insbesondere der Niederwaldwirthschaft für einen größtmöglichen festen Zusammenhang des Bodens mittelst der Wurzeln Sorge getragen werden. Und
3. kann dem Erdabrutschen durch Anlegung von Flechtwerk und Mauern entgegengesteuert werden. Besonders ist das Anpflanzen von Zwergholler (Sambucus ebulus) und Bocksdorn (Lycium barbarum) am obern Rande anzuempfehlen.

§. 660.

Versandungen und Feuer. Wie den Versandungen durch Beurbarung der Sandschellen begegnet werden kann, ist bereits §. 411 gezeigt worden. Um Wälder gegen den Gebirgsschutt zu schützen, sollen die Gebirgsrücken niemals kahl abgetrieben, sondern durch den Plenterhieb bewirthschaftet werden. Dadurch wird es auch möglich, daß die untern Gebirgsabhänge mit einem neuen Anflug versehen werden. Bei den Waldbränden muß die Erde aufgehackt werden, wenn das Feuer auf dem Boden fortschreitet; brennen aber die Bäume, dann erscheinen in vielen Fällen die sogenannten Verhaue nothwendig.

Unkräuter.

§. 661.

Daß die Unkräuter, als einheimische Pflanzen, den Kulturgewächsen Nahrung, Luft und Licht entziehen, und diese in vielen Fällen gänzlich verdrängen, ist von selbst einleuchtend.

Wie zu verfahren ist, um dem Aufkommen von Unkräutern gleich bei der Bearbeitung des Bodens zu begegnen, ist bereits §. 398 angegeben.

Doch trotz der sorgfältigsten Bearbeitung des Bodens erscheint das Ausziehen der Unkräuter oder das Jäten während der Vegetation der Kulturpflanzen in folgenden Fällen nothwendig:

1. bei der Kultur des Leins und der Hirse, besonders nach einer frischen Düngung;
2. wenn unter der Gerste oder dem Hafer Möhren, oder unterm Wintergetreide Weberkarden angebaut werden, wo dann nach der Getreideernte die Stoppeln und die Unkräuter weggeschafft werden müssen;
3. wenn Pflanzen, wie z. B. Mais, Faseolen, Kartoffeln ꝛc. in weiten Entfernungen angebaut werden;
4. wenn sich unter dem Getreide viele Disteln (Serratula arvensis) zeigen, und das Stroh als ein unschädliches Fütterungsmaterial verwendet werden soll, so sollen die Disteln ausgejätet werden; und
5. wenn Pflanzen auf Mist- oder Samenbeeten aufgezogen werden, so erscheint ein sorgfältiges Jäten als eine absolute Bedingung ihrer vollkommenen Entwicklung.

Stehen Kulturpflanzen zu dicht, so müssen sie gelichtet werden. Dies tritt häufig bei Samenschulen und Waldbäumen ein. Im ersten Falle

werden die zu dicht stehenden gleich im zweiten Jahre ausgezogen und versetzt. Im zweiten Falle müssen die Forstbestände so gestellt oder durchgeforstet werden, daß die zurückgebliebenen Bäume zureichenden Raum zur Ausbreitung ihrer Wurzeln und Krone erhalten, und daß Licht und Wärme einwirken können.

Allgemeine Mittel gegen schädliche Thiere.

§. 662.

Die Verheerungen von Seite der Thiere bei den Kulturpflanzen sind sehr mannigfaltig, und eben so mannigfaltig sind die Mittel, welche bisher gegen die schädlichen Thiere angegeben worden sind.

Diese Mittel lassen sich in allgemeine und besondere eintheilen.

Zu den allgemeinen Mitteln gehören:

1. eine sehr sorgfältige Zubereitung des Bodens;
2. ein ungewöhnlich tiefes Pflügen im Herbste und das Liegenlassen des Bodens in rauhen Furchen während des Winters — besonders gegen Feldmäuse wirksam;
3. das Aufhauen des Bodens um die Obstbäume, wodurch viele Insekteneier und Larven vertilgt werden;
4. ein zeitweiliges Aufreissen des Graslandes und seine Verwendung zum Ackerlande durch einige Jahre — besonders gegen Mäuse, Engerlinge und Maulwürfe wirksam [1]);
5. die Bewässerung, wodurch Mäuse, Maulwürfe, Engerlinge, Hamster, Erdzeisel und alle in der Erde lebenden Thiere mehr oder weniger vertilgt worden;
6. die sorgfältigste Wegschaffung des abgestorbenen und gefällten Holzes und selbst der Stöcke aus den Forsten, wodurch besonders der Vermehrung der schädlichen Waldkäfer, und insbesondere des Borkenkäfers Einhalt gethan wird;
7. das sorgfältigste Abkratzen der alten Rinde und das Anstreichen der Obst- und anderer Bäume mit einer breiartigen Kalklösung;
8. die Schonung der Vögel und insbesondere der Sing- und der spechtartigen Vögel, welche als die natürlichsten Feinde der Insekten aller Art erscheinen;

---

[1]) Durch dieses Mittel allein können auch die Wiesen und Weiden von der lästigen und giftigen Zeitlose (Colchicum autumnale) und anderen Unkräutern befreit werden.

9. durch Eintrieb von Schweinen und Schafen in großen Heerden in die Forstbestände, wodurch viele Larven zerstört werden; und
10. die strengste Handhabung der Jagd-, Forst- und Feldpolizeigesetze.

Insbesondere soll das Weiden in den Forsten so lange unterbleiben, bis die Gipfel der Bäume dem Maule der Thiere entwachsen sind, was nach Verschiedenheit der Thiere, der Holzart, des Bodens und der Bewirthschaftungsart nach 10 bis 40 Jahren eintritt.

Uebrigens sind gegen die Wanderungen und Verheerungen der Raupen in Wäldern tiefe Gräben, Rainwege, Schneisen oder Durchhaue in Vorschlag gebracht, aber praktisch nicht ausgeführt worden.

Nach Farines ist die brenzliche Holzsäure das sicherste Mittel, um Gegenstände gegen alle Insekten zu schützen.

Diese Angabe wurde von einer Commission bestätiget [1]).

Besondere Mittel gegen schädliche Thiere.

§. 663.

Hamster. In den weiten Ebenen von Ungarn verursachen die Hamster dadurch einen bedeutenden Schaden, daß sie die Aehren abstreifen, ihre Backentaschen mit Körnern anfüllen, in ihren unterirdischen Aufenthaltsort tragen und hier nicht unbedeutende Wintervorräthe anhäufen.

Das Mittel, welches gegen die muthigen Hamster angewendet wird, besteht darin, daß man in die Löcher Wasser gießt, und die sich retten wollenden Hamster, wie sie das Loch verlassen, in Netzen fängt, welche auf Reifen gespannt sind.

§. 664.

Mäuse. Die Mittel, welche bisher gegen Mäuse in Vorschlag gebracht wurden, sind:

1. Blätter von der Bachmünze (Mentha aquatica), welche nach Macdonall auf den zu schützenden Körper gelegt werden sollen [2]).
   Auf den Feldern sollen die Bachmünzstengel eingesteckt werden.
2. Löcher von 1½′ Tiefe und 3″ Breite mit glatten, vertikalen Wänden, in welchen die Mäuse gefangen und getödtet werden [3]).

---

[1]) Annal. mensuell. de l'industr. 1827 p. 228 und Dingler's Journ. B. 24, S. 182.

[2]) Philos. Magaz. 1823 p. 144 und Dingler's Journ. B. 11, S. 127.

[3]) Celle'sche Nachrichten für Landwirthschaft 1820 I. S. 85.

3. In die frischen Mäuselöcher soll man, nachdem tagsvorher die sämmtlichen Löcher zugetreten wurden, Mäusefutter mit Arsenik vermengt legen [1]).
4. Werk, Wolle, Lappen u. dgl. sind in Steinöl (Petroleum) einzutauchen und auf dem Felde auszubreiten [2]).
5. Gemeindeweise Ertränkung mit Spritzkannen [3]).
6. Schwefeldämpfe, welche mittelst Blasbälgen in die Löcher gebracht werden [4]).
7. Verkeilen der Löcher mit Steinen, wenn der Boden fest gefroren ist, wo sie dann verhungern, weil sie sich keine neuen Löcher machen können [5]), und
8. Schwefelwasserstoffgas, das Thénard in Retorten entwickelt und in die Löcher der Ratten und Mäuse geleitet wissen will [6]).

Dort, wo es die Jagdgerechtsamen gestatten Feldkatzen zu halten, wird man selten von zahlreichen Mäusen heimgesucht, besonders wenn zugleich mehrere der §. 662 angegebenen Mittel angewendet werden.

§. 665.

Maulwürfe. Gegen dieselben wird vorgeschlagen:

1. Frische Pappelstöcke in die Haufen zu stecken und diese niederzutreten [7]).
2. Frischer Knoblauch, welcher in die Löcher gebracht wird; soll auch gegen Mäuse und Würmer wirksam sein [8]).
3. Pulverisirter Aetzkalk, welcher in eine Vertiefung der geebneten Maulwurfshaufen gebracht wird, um beim Werfen des Maulwurfes in sein Maul zu fallen und denselben zu tödten [9]).
4. Schierling mit Alaun und Fleischschnitten zu kochen, die letztern zu

---

[1]) Oekon. Neuigk. 1833, S. 193.

[2]) Oekon. Neuigk. 1834 S. 560 und 1837 S. 928.

[3]) Korresp. Blatt B. 2, S. 30.

[4]) Verhandlungen des bad. L. V. 1822. S. 100. Hier werden noch der Arsenik, die gefaulte Jauche, der Schierling und die Begünstigung der Katzen, Iltisse, Wieseln Marder 2c. angeführt. Siehe auch Oekon. Neuigk. 1823. S. 135.

[5]) Wochenbl. 8. Jahrg., S. 272.

[6]) Annal. de Chim. et Phys. Avr. 1832, p. 437, und Dingler's Journ. B. 46, S. 143.

[7]) Diaconoff in Dingler's Journ. B. 16, S. 531.

[8]) Cox in Mech. Mag. Nr. 211, pag. 126.

[9]) Le bon cultivateur 1823, und Oekon. Neuigk. 1824, S. 432.

trocknen, mit Fischthran einzuschmieren, und das Gift in die frischen Löcher zu bringen [1]).

5. Angepflanzter Stechapfel soll sie vertilgen [2]).

6. Aurignac verfährt bei der Vertilgung der Maulwürfe auf folgende Art:

a) Ist bloß ein frischer Haufen vorhanden, so wird er weggenommen und in das Loch ein Lauch gestoßen.

Steht der Haufen in keiner Communikation, so wird der erschreckte Maulwurf gehört, und er kann gefangen werden.

b) Sind 2 Haufen vorhanden, so öffnet man die Verbindungsröhre (Gang) und verstopft den Zugang zu den Haufen, um zu erfahren, in welchem Haufen sich der Maulwurf befindet, was man an der Wegschaffung der Verstopfung erfährt.

c) Sind 3 Haufen, so werden die Verbindungsröhren zwischen je 2 Haufen wie bei b verstopft, und wie bei a verfahren.

d) Sind mehrere frische Haufen, so theilt man sie zuerst in 2 Gruppen, um zu erfahren, in welcher Gruppe sich der Maulwurf befindet, wo dann das frühere Verfahren angewendet wird [3]).

7. Lecourt fängt die Maulwürfe mit einer Art Falle, welche aus zwei eisernen, elastischen Armen besteht, die mittelst eines durchlöcherten Bretchens über einander liegend in Spannung erhalten werden, wie es die Fig. 3 auf Taf. 9 versinnlichet, wobei a das Brettchen vorstellt. Diese Fangschere wird des Abends in die Gänge gelegt, wo dann des Morgens die Maulwürfe das Hinderniß aus ihren Gängen wegschaffen wollen, und indem sie das durchlöcherte Bretchen a wegschieben, schnellen die Arme zurück und halten die Maulwürfe fest [4]).

8. Graf von Boisseth wendete mit dem besten Erfolge Krähenaugen oder die Brechnuß an, mit welchen Würmer aller Art bestreut und in die Löcher gelegt werden [5]). Und

---

[1]) Oekon. Neuigk. 1828, S. 663.

[2]) Univers. Blatt B. 6, S. 59.

[3]) Bad. Wochenbl. 6. Jahrg., S. 126, 129 und 138.

[4]) Böhmens Haus- und Landwirthschafts-Geräthe, vom Grafen v. Michna. Prag 1827. — Die übrigen Fangvorrichtungen sind zu komplizirt und zu zeitraubend.

[5]) Annal. d'Agricult. 1826, und der Land- und Hauswirth von Schnee 1827, S. 345.

9. dort, wo eine geregelte Feldpolizei besteht, werden die Maulwürfe von dem aufsichtführenden Personale mit Handhauen mit großer Leichtigkeit gefangen, indem die frischen Haufen des Abends festgetreten und die auswerfenden Maulwürfe des Morgens mit der Handhaue an der Schnauze verletzt und ausgeworfen werden [1]).

§. 666.

Hasen. Der Schaden, welchen die Hasen durch das Abnagen der Rinde bei Bäumen verursachen, ist besonders in jenen Gegenden sehr bedeutend, in welchen die Jagdgerechtsamen als Privilegien einzelner Stände angesehen werden. Die bisher vorgeschlagenen Mittel gegen die Beschädigung von Seite der Hasen sind:

1. Eine Salbe aus fein gestoßenem Schießpulver und gut durchgebratenem Speck, mit welcher die Bäume angestrichen werden [2]).
2. Seifenlauge, mit welcher die Bäume eingeschmiert werden [3]).
3. Ranziger Speck und Fischthran als Anstrich auf die Rinde [4]), nach Andern sind Fuchs- und Hundsfett am wirksamsten [5]).
4. Kalkbrei, Schwefel mit Schweinefett, besonders Kalkbrei mit weißem Hundskoth zum Anstreichen.
5. Einhüllung der jungen Bäume in Stroh, oder dürre, stachelige Zweige. Und
6. Einfriedigung der jungen Obst- und Maulbeerbaumplantagen, oder

---

[1]) In einigen Gegenden von Mähren, Schlesien und Galizien bestehen eigene Maulwurfsfänger, welchen die Grundeigenthümer für jeden auf ihren Grundstücken gefangenen Maulwurf eine kleine Taglia bezahlen müssen.

Man war und ist noch in vielen Gegenden der Ansicht, daß der Maulwurf die Wurzeln der Pflanzen abnage, was durchaus nicht stattfindet, da er kein pflanzen-, sondern ein fleischfressendes Thier ist, welches sich von Insekten, Würmern und sogar von dem Fleische seines Gleichen nährt. Er ist daher im Allgemeinen ein sehr nützliches Thier. Der Schaden besteht nur darin, daß der Maulwurf den Boden unterminirt, wodurch die Wurzeln in eine unmittelbare Wechselwirkung mit der Atmosphäre zu stehen kommen, austrocknen, und die Pflanzen kränkeln oder absterben. Einen interessanten Aufsatz über die Natur und die Nützlichkeit des Maulwurfes findet man in den Mittheilungen der k. k. L. G. in Brünn, B. 20, S. 120. Ueber den Fang der Maulwürfe hat Voigt eine Abhandlung, Weimar 1839, veröffentlicht.

[2]) Oekon. Neuigk. 1824, S. 232.

[3]) Oekon. Neuigk. 1831, S. 559.

[4]) Oekon. Neuigk. 1839, S. 736.

[5]) Der Land- und Hauswirth von Schnee. 1827, S. 281.

wenigstens die Spannung einer Schnur, welche mit den unter 1 oder 4 angeführten Körpern getränkt worden ist.

§. 667.

Vögel. Gegen diese Thiere werden verschiedene Scheucher aufgestellt. Am wirksamsten sollen Schnüre oder Fäden erscheinen, welche früher in ein Gemisch aus ¼ Pfd. Theergeist und ¼ Pfd. Schmeer eingetaucht worden sind [1]).

§. 668.

Raupen. Als Mittel gegen die Verheerungen der Raupen und Schmetterlinge werden angegeben, und zwar:

1. Nach der Verordnung der badischen Regierung vom 7. November 1839:
   a) die Wegbringung der Moose und Flechten, und das reine Abschälen der alten Rinde;
   b) das Anstreichen der gereinigten Stämme mit Kalkbrei, dem etwas Seife beigemischt werden soll;
   c) das Auflockern der Erde 4—6′ um die Stämme, damit die Eier und Larven der unmittelbaren Einwirkung der Atmosphäre bloßgestellt werden;
   d) die Verhinderung des Aufsteigens des ungeflügelten Weibchens des Winterspinners, indem man im Oktober bis Dezember die Stämme ringförmig anstreicht, darauf ein dickes Papier bindet, den Rand nach aufwärts richtet und inwendig mit einer Salbe aus Terpentin, Leinöl, Pech oder Geigenharz versieht;
   e) die Abnahme und Vertilgung (Verbrennung) der Raupennester im Herbste, Winter und Frühjahre [2]);
   f) die Schonung der Vögel, und
   g) das Abfangen der Schmetterlinge durch Schulkinder, besonders

---

[1]) Oesterr. Zeitschrift 1. Jahrg. S. 256.

[2]) Das Abnehmen der Nester soll bis Ende Jänner vollendet sein, da die Raupen oft schon im Februar auskriechen, (Monatsblatt der preuß. märk. L. G. zu Potsdam 1828, und Mittheilungen der k. k. L. G. zu Brünn B. 16, S. 143). Die Nester müssen verbrannt werden, weil man auf eine andere Art die Raupen nicht leicht vertilgen kann.

In Preußen muß jeder 1—2 Thaler Strafe bezahlen, der nicht zur rechten Zeit abraupt. (Oesterr. Zeitschrift 1. Jahrg. S. 158.)

der Weißdornfalter (Weißlinge), welche sich des Abends klumpenweise auf Blumen setzen [1]).

2. Nach Sweet sollen die feuchten Blätter, also nach einem reichen Thau oder Regen, mit gepulverten Kalk bestreut werden [2]).

3. Nach Kitaibel sollen die Bäume mit in Quecksilbersalbe getränkten Fäden umgeben, und diese mit mit Handschuhen versehenen Händen gebunden werden [3]).

Nach Hecking sollen ganze Streifen statt der Fäden umgebunwerden [4]).

4. Die Raupen sollen herabgeschüttelt und darauf die Bäume mit Lappen, welche in Theer getränkt sind, umgeben werden [5]).

5. Tredgold schlägt für die Glashauspflanzen einen Aloeabsud vor, mit welchem sie bespritzt werden sollen [6]).

Dieses Mittel hat sich nicht bewährt [7]).

6. Braddik schlägt das Steinkohlengas-Wasser vor, durch welches das zur Beleuchtung gewonnene Gas geleitet wurde. Es sollen davon 3 Gallonen (à 10¾ Seidl) mit 1 Pfund Schwefelblumen und etwas Seife vermischt und die Bäume mit diesem Gemisch angestrichen werden [8]).

7. Nach Pope soll ein Absud von frischen Tabakblättern mit heißem Wasser gewonnen, mit 1—2 Pfund arab. Gummi und darauf mit

---

[1]) Haben sich die Weißlinge auf den Pflanzen zur Ruhe begeben, so werden sie nach Sonnenuntergang gesammelt und getödtet. (Mitth. der k. k. L. G. in Brünn. B. 25, S. 328.)

[2]) Gill's Rep. Nr. 14 p. 163 und Dingler's Journ. B. 11, S. 260. Im 16. Bande S. 140 hat Dingler's Journ. dasselbe Mittel wieder dem Publikum vorgelegt, weil es auch das Repert. of Arts 1824 p. 37 aufgenommen hat. — Nach der Mittheilung der k. k. L. G. in Brünn, B. 13, S. 383 soll der Aetzkalk aus Büchsen gestreut werden.

[3]) Dingler's Journ. B. 12, S. 476. In der neuesten Zeit hat man sogar vorgeschlagen, einige Tropfen lebendigen Quecksilbers in die Bäume hinein zu bringen. (!)

[4]) Mittheil. der k. k. L. G. in Brünn, B. 15, S. 327, und Oekon. Neuigk. 1825, S. 81.

[5]) Rep. of Arts. 1823 p. 310.

[6]) Philos. Magaz. 1823, und Dingler's Journ. B. 13, S. 276.

[7]) Dingler's Journ. B. 14, S. 137.

[8]) Repert. of Arts 1824 p. 37 und Dingler's Journ. B. 16, S. 140.

1 Pfund Schwefelblumen vermischt, und mit diesem Gemische die Bäume bespritzt oder die Stämme angestrichen werden [1]).

8. Es sollen 1¾ Pfund schwarze Seife, eben so viel Schwefel, 2 Pfd. Champignon (?) und 15 Gallon Wasser warm gemischt und mit diesem Gemisch die Raupen bespritzt werden [2]).

9. Die Bäume sollen mit Fischthran angestrichen werden [3]).

10. Etwas angefeuchtetes und mit Schwefelfäden versehenes Stroh soll unter den Bäumen ausgebreitet und darauf bei Windstille angezündet werden, wo dann die Raupen in das Feuer herabfallen [4])

11. Es soll auf einer Stange ein Lappen befestiget, in eine braune Seifenlauge getaucht und mit dieser die beisammen sitzenden Raupen bespritzt werden, wodurch sie getödtet werden [5]).

12. Es sollen 2 Pfd. Terpentin mit 6 Pfd. Quellwasser gekocht, abgekühlt, und damit die Bäume bespritzt werden [6]).

13. Der Verbreitung (Wanderung) der Raupen wird durch Verhaue und Anlegung von tiefen Gräben mit glatten, vertikalen Wänden (sogenannten Schneißen) Einhalt gethan.

14. Die Larven von Insekten, welche sich im Boden aufhalten, sollen durch Eintrieb von Schweinen, Schafen und Ziegen vertilgt werden.

15. Die Dämmerungs- und Nachtfalter (Schmetterlinge) können theilweise durch Unterhaltung von Flammenfeuern in den Forsten vertilgt werden.

16. Kalkpulver, Kochsalz und Ruß sollen mit heißem Wasser vermischt, und mit dem Gemisch die Bäume angestrichen werden [7]).

17. Die schwarze Nießwurzel, mit welcher die Pflanzen bestreut werden, soll ein wirksames Mittel sein [8]).

18. Der Kohlweißling (Papilio Brassicae) soll durch einen Absud von

---

[1]) Repert. of Arts 1825 p. 224 und Dingler's Journ. B. 16, S. 506.

[2]) Mechan. Mag. 1827 und Dingler's Journ. B. 25, S. 176.

Dieses ursprünglich englische Mittel hat der Gätner Tatin auf Aufforderung der französischen Regierung veröffentlicht. (Neuestes B. 5, S. 129.)

[3]) Recueil. industr. 1837 und Dingler's Journ. B. 64, S. 397.

[4]) Oekon. Neuigk. 1834 S. 8.

[5]) Hannoverische Zeitung 1839, und Oekon. Neuigk. 1839 S. 736.

[6]) Annal. des connaiss. usuell. Avr. 1836, und Universal-Blatt B. 12, S. 49.

[7]) Dingler's Journ. B. 45, S. 237.

[8]) Oesterr. Zeitschrift B. 1, S. 272.

zerstoßenem Coriandersamen vertilgt werden, wenn mit dem kalten Absude die Pflanzen bespritzt werden [1]).

19. Holzschwämme, Seife, Krähenaugen und Wasser soll man in einem Fasse faulen lassen, und dann mit dem Gefaulten die Bäume bespritzen. — Dieses Mittel ist ganz geeignet, Pflanzen und Menschen zu vergiften [2]).

20. Wird der Spindelbaum (Evonymus europaeus) zu lebenden Zäunen bei Obstgärten verwendet, so sollen die Obstbäume von den Raupen verschont bleiben, da sie die erstern mehr lieben als die letztern (?) [3]).

§. 669.

Engerlinge und Maikäfer [4]). Die bisher vorgeschlagenen Mittel sind:

1. Die alkalischen eisenblausauren Salze sollen alle **Insekten zerstören**, ohne den Pflanzen zu schaden [5]).
2. In einer Kreisverordnung in Würtemberg werden ein tiefes Pflügen, Sammeln, Pferchen mit Schweinen und Begießen mit ätzenden und narkotischen Flüssigkeiten anempfohlen [6]).
3. Nach Plieninger werden anempfohlen:
   a) das Einsammeln vor dem Eierlegen. Es sollen die Bäume des Morgens geschüttelt, die herabgefallenen Maikäfer zusammengekehrt und mit heißem Wasser begossen werden.

   Dieses Mittel ist das wirksamste, wenn es von ganzen Gemeinden vorgenommen wird; theilweise wird dieses Mittel in der Schweiz und Baden angewendet.

   b) das Bestreuen der Bäume mit Kalkstaub.
   c) die Anwendung des Kalkes, der Asche, des Rußes 2c. als Dünger.
   d) die Wiesenbewässerung zur Zeit des Maifluges.
   e) die Schonung der Maulwürfe, der Iltisse, Fledermäuse 2c.; und

---

[1]) Oekon. Neuigk. 1823, S. 272.

[2]) Journ. de Pharm. 1823, p. 61, und Dingler's Journ. B. 10, S. 382.

[3]) Oekon. Neuigk. 1839, S. 432.

[4]) Eine umständliche Naturgeschichte der Engerlinge findet man im Universalbl. B. 2, S. 209.

[5]) Echo du monde savant Nr. 210.

[6]) Korresp. Blatt 1833, S. 264.

f) das Uebergießen der angegriffenen Stellen mit ätzenden Flüssigkeiten [1]).

4. Der Auftrieb von Schweinen auf gepflügte Aecker wird für ein probates Mittel in Frankreich gehalten [2]).

5. Die Erde 10—12″ tief um die zu schützenden Beete auszuwerfen, mit trockenem Laub zu füllen und wieder mit Erde zu bedecken. Die Engerlinge können das Laub nicht durchdringen [3]).

Werden die Maikäfer oder Engerlinge eingesammelt, so können sie sowohl zur Gewinnung einer Wagenschmiere, als auch einer schönen schwarzen Farbe verwendet werden [4]).

Am vortheilhaftesten bleibt es immer, die getödteten Maikäfer mit Erde, Kalk u. dgl. zu vermengen und als einen kräftigen Dünger anzuwenden.

An Enten und Hühner verfüttert, bewirken die Maikäfer krankhafte Erscheinungen.

§. 670.

Heuschrecken. Die Verheerungen durch Heuschrecken gehören in Bessarabien, der Ukrain, Podolien, Ungarn und selbst in manchen deutschen Staaten nicht zu den Seltenheiten. Doch besitzt man gegen die Heuschrecken, mit Ausnahme des doppelten Streichnetzes, in welches sie gefangen, in heißes Wasser getaucht und dann an das Geflügel verfüttert werden [5]), kein wirksames Mittel.

Nach der Biblioteca italiana, 1825, werden weiße Tücher anempfohlen, welche auf die Felder ausgebreitet, und auf welche die Heuschrecken mit Aesten getrieben werden; worauf sie eingeschlagen, gebeutelt und in eine Grube entleert werden.

§. 671.

Erdflöhe. Die bisher angegebenen Mittel sind:

1. Schwefelblumen, von welchen zuerst 1 Unze mit 3 Pfund Kohl-

---

[1]) Gemeinschaftliche Belehrung über die Maikäfer von Plieninger, Stuttgart 1834.

[2]) Universal-Blatt B. 12, S. 100.

[3]) Echo du monde savant Nr. 18, und Dingler's Journ. B. 69, S. 240.

[4]) Buchner's Repert. 2. Reihe, B. 18, S. 25. über die Bestandtheile der Maikäfer.

[5]) Journ. des connaiss. usuell., Mech. Magaz. Nr. 378, und Dingler's Journ. B. 40, S. 79.

oder Rübsensamen gerührt und 24 Stunden stehen gelassen werden, darauf wird eine 2. und endlich eine 3. Unze eingerührt.

Die ersten 2 Blätter der Kohlpflänzchen haben einen sehr widrigen Geschmack und werden verschont, und die nachfolgenden sind für die Erdflöhe zu fest [1]).

2. Erde mit Terpentingeist zu befeuchten und über die Pflanzen auszustreuen [2]).
3. In einem abgekühlten Wermuthabsude die zu versetzenden Pflanzen einzutauchen und dann von Zeit zu Zeit mit demselben zu bespritzen (nicht bewährt).
4. Tabakabsud, Menschendünger und Erbsen zwischen Rüben zu bringen [3]).
5. Zwiebeln (6 gestoßene) mit Wasser (10 Maß) zu kochen und mit dem kalten Absude die Pflanzen zu bespritzen [4]).

§. 672.

Blattläuse. Gegen diese lästigen Gäste wird vorgeschlagen:

1. Kalkwasser und Urin auf die mit Ruß bestreuten Pflanzen aufzutragen (Davy und Knight) [5]).
2. Menschenkoth unter den Bäumen im Herbste mit Erde zu mengen. Dieses Mittel soll auch gegen die Ameisen sehr wirksam sein [6]).
3. 2 Loth Chlorkalk auf eine Gießkanne Wasser, mit welchem die Aeste bespritzt werden [7]).
4. Mit schwarzen Seifenlaugen die Aeste zu bestreichen [8]).
5. Oele werden vielseitig anempfohlen, weil sie bei den Insekten tödtlich wirken, allein dabei leiden auch die Knospen.
6. 200 Pfd. Wasser werden mit 6 Pfd. stinkenden Holzschwämmen, 2 Pfd. schwarzer Seife und 4 Loth Krähenaugen vermischt, und wenn das Gemisch sehr stinkend geworden ist, so werden die

---

[1]) Oekon. Neuigk. 1834, S. 512.

[2]) Univers. Blatt. B. 12, S. 49.

[3]) Oekon. Neuigk. 1822, S. 704.

[4]) Wochenbl. des bad. landw. Vereins. 1. Jahrg. S. 104. Eine umständliche Belehrung über die Erdflöhe findet man in den Verhandlungen der k. k. L. G. in Wien, B. 1, H. 1, S. 103, neue Folge.

[5]) Oekon. Neuigk. 1822, S. 664.

[6]) Mittheil. der k. k. L G. in Brünn. B. 15, S. 312.

[7]) Univers. Blatt B. 8, S. 20.

[8]) Korrespondenzbl. B. 12, S. 206.

Gegenstände angestrichen. — Soll auch gegen Wanzen, Ameisen und Raupen ein probates Mittel sein [1]).

7. Die Aeste sollen mit warmen, 20gradigem Kalkwasser bestrichen werden [2]).

§. 673

Ameisen. Die Ameisen sind allerdings die natürlichsten Feinde der Blattläuse, allein die Ameisen fügen auch den Bäumen einen bedeutenden Schaden zu, indem sie im Frühjahre die Knospen abfressen.

Als Mittel wurden vorgeschlagen:

1. Ruß in Hanföl aufzulösen und damit die Bäume (und Bienenständer) einzureiben [3]).
2. Streifen von Zeug um die Bäume zu binden, welche in dem vorangehenden Gemische getränkt wurden [4]).
3. Um die Stämme und Aeste aus Thon Schüsseln zu formen und mit Wasser oder Terpentin zu füllen [5]).
4. Die Stämme mit Theer oder Terpentin, besonders mit Steinöl anzustreichen.

   Die beiden ersteren Mittel helfen so lange, als sich an dem Anstriche kein Häutchen gebildet hat. — Und

5. das Umgeben des zu schützenden Gegenstandes mit fein gesiebter Asche oder fein zerzupfter Baumwolle.

§. 674.

Maulwurfsgrillen oder Werren. Als Mittel gegen dieselben werden vorgeschlagen:

1. Oel mit Wasser vermischt in ihre Löcher zu gießen [6]).
2. Nußöl in grünen Blattdüten in die Löcher zu stecken, an welchen sie zehren und beim Durchfressen getödtet werden [7]).

---

[1]) Journ. des connaiss. usuell. Juil. 1831, p. 21.

[2]) Journ. des connaiss. usuell. Mars. 1836, p. 115.

[3]) Ami des champs Mai 1825, und Mitth. der k. k. L. G. in Brünn. B. 10 S. 112.

[4]) Annal. d'Hortic. de Panir 1831 Nr. 42, p. 92, und Universal-Blatt. B. 3. S. 36.

[5]) Le cultivat. 1832, p. 94.

[6]) Landwirthschaftliche Zeitung für Kurhessen 16. Jahrg. 1838.

[7]) Journ. des connaiss. usuell. 1832. Fevr. p. 54. und Universal-Blatt. B. 3, S. 36.

3. Es werden im Herbste Gruben (2—3′ tief) gemacht, mit Pferdemist ausgefüllt und wieder bedeckt.

Die Werren finden in dem Miste ein warmes Winterquartier, sie versammeln sich in den Gruben, und werden diese im Frühjahre schnell geleert, so können die Werren leicht getödtet werden [1]). Um das Herbeilocken der Werren zu den Gruben zu befördern, braucht man nur irgend einen Samen in Weingeist einzuweichen, und in die Gruben zu dem Pferdemiste zu werfen (bewährt).

4. Geübte Gärtner verfolgen die Brut im Mai und Juni in den unterirdischen Löchern, bis sie das Nest erreichen, wo sich die Eier befinden.

Im Juli oder August kommen die Jungen zum Vorschein, welche eine Zeit gesellig leben, und mit den schwarzen Ameisen eine große Aehnlichkeit besitzen.

5. Man nehme 3 Pfd. Senfmehl, 6 Pfd. Sägespäne und 6 Unzen Stein- oder auch ein anderes fettes Oel, mische diese Ingredienzen unter einander, und bestreiche mit dem Gemische das zu schützende Feld [2]).

§. 675.

Schnecken. Die Mittel gegen die Schnecken zerfallen in Schutz- und Vertilgungsmittel.

Zu den ersteren gehören:

1. das Beizen des Samens mit salzigen und starkriechenden Körpern;
2. die Trockenlegung des Bodens;
3. eine sorgfältige Zertheilung des Bodens;
4. die Düngung bündiger Grundstücke mit Asche, Kalk 2c.;
5. die frühzeitige Saatbestellung.

Zu den Vertilgungsmitteln gehören:

1. das Ueberwalzen mit scharfkantigen Walzen des Abends oder in der Nacht, wozu besonders die schwedische eiserne, kantige Walze sehr geeignet erscheint;
2. das Ausstreuen von einer scharfen Spreu, besonders von Gerste [3]);

---

[1]) Mitth. der k. k. L. G. in Brünn, B. 25, S. 336.

[2]) Universal-Blatt B. 12, S. 100. Das Mittel, welches Ludwig XV. einem Künstler um eine bedeutende Summe abkaufte, besteht in der Anwendung eines fetten Oels.

[3]) Einige mengen mit der Spreu Sägespäne (Mitth. der k. k. L. G. in Brünn B. 3, S. 255.)

3. die Ueberdüngung mit Kalk, Asche, Ruß ꝛc.;
4. das Begießen mit Galläpfelextrakt, wodurch die Schnecken einschrumpfen [1];
5. das Uebertreiben mit gedrängtstehenden Schafen [2];
6. das Ueberstreuen mit gehackten gelben Rüben oder süßen Aepfeln, welchem Futter die Schnecken von der Ferne folgen.

   Des Morgens werden die Schnecken mit heißem Wasser übergossen, falls das Futter zu wiederholten Malen als Köder dienen soll, oder mit gebranntem und zerfallenem Kalk überstreut [3].
7. mit verdünntem Vitriolöl (Schwefelsäure) die Felder zu begießen [4].

   Nach Sprengel sollen 20—30 Pfd. Eisenvitriol pr. Morgen nach Sonnenuntergang oder vor Sonnenaufgang ausgestreut werden [5].
8. das Auftreiben von Enten auf die mit Schnecken versehenen Grundstücke [6];
9. in England sieht man das Kochsalz als das wirksamste Mittel gegen die Schnecken an [7];
10. ein Absud von Wermuth mit Oel vermengt, soll nach Otto die damit bespritzten Pflanzen gegen Würmer und Schnecken schützen. (10 Pfd. Wermuth, 4 Eimer Wasser und 1/4 Maß Oel) [8].

§. 676.

Diejenigen Insekten, welche bloß einzelnen Pflanzen schädlich sind, werden in der speziellen Pflanzenkultur angeführt werden. Was die Mittel gegen die mehr allgemein schädlichen Insekten anbelangt, so sind dieselben in der Absicht so viel als möglich erschöpfend dargestellt worden, theils um dieselben zu prüfen, theils um eine abermalige Anführung und Anpreisung von längst bekannten Dingen entbehrlich zu machen.

---

[1] Verhandlungen des bad. land. Verein. Jahrg. 6, S. 155.

[2] Oekon. Neuigk. 1832, S. 132.

[3] Mitth. der k. k. L. G. in Brünn, B. 1, S. 25. Dasselbe Mittel wird wieder B. 18, S. 160 und B. 22, S. 272 zur öffentlichen Kenntniß gebracht.

[4] Journ. des connaiss. usuell. 1831, p. 212.

[5] Mittheil. der k. k. L. G. in Brünn, B. 21, S. 331, und Universal-Blatt B. 3, S. 83.

[6] Oekon. Neuigk. 1822. B. 2, S. 599.

[7] Mechan. Magaz. N. 232, p. 15, und Dingler's Journ. B. 27, S. 396.

[8] Kurhessische landw. Zeit. von Wenderoth 1838, 3. Quart.

Denn bei der fortwährenden Zunahme der landwirthschaftlichen Literatur wird es selbst den Redakteuren nicht mehr möglich, den Inhalt ihrer frühern Arbeiten genau zu kennen, und die Folge davon ist, daß sie selbst dasjenige wieder als etwas Neues aufnehmen, was ihre frühern Bände dem Publikum vorgelegt haben.

Diejenigen, welche sich mit der Naturgeschichte der schädlichen Insekten vertraut machen wollen, finden in den Werken: die schädlichen Insekten ꝛc. von Kollar, herausgegeben von der k. k. L. G. in Wien 1837; die Waldbeschützungslehre von Bechstein, Gotha 1818, und in Ratzeburg's Waldverderber, Berlin 1841, so wie in dessen Beschreibung der schädlichen Insekten, von welcher der dritte oder letzte Band 1845 erschienen ist, eine sehr genaue und gründliche Belehrung.

Das erste Werk führt zugleich die Mittel umständlich an, welche gegen die einzelnen schädlichen Insekten anzuwenden sind, und daher kann dasselbe in praktischer Beziehung auch als das vollständigste erklärt werden, welches die Literatur aufzuweisen vermag.

Direkte Pflege der Pflanzen.

§. 677.

Bei der direkten Pflege handelt es sich um die Herbeiführung derjenigen Mittel, durch welche das Wachsthum der Pflanzen befördert werden kann. Zu diesen Mitteln gehören: 1. die Ueberdüngung, 2. die Bewässerung, 3. das Ueberwalzen, 4. das Behacken, 5. das Behäufeln, und 6. das Beschneiden der Bäume. Da von den Vortheilen der Ueberdüngung der Saaten §. 291 die Rede war, die Bewässerung einen Gegenstand der Wiesenkultur bildet, und der Baumschnitt in der Obstbaumzucht behandelt wird, so finden hier nur die übrigen Mittel eine nähere Betrachtung.

§. 678.

Ueberwalzen. Das Ueberwalzen der bestellten Saaten geschieht in einer zweifachen Absicht:

1. um den Boden zusammenzudrücken, die Feuchtigkeit länger zurückzuhalten, den Samen gleichförmiger mit der Erde zu bedecken, und auf diese Weise das Keimen gleichförmiger zu bewerkstelligen oder das sogenannte Zweiläufig werden, besonders bei der Gerste, dem Lein, Hafer und der Hirse zu beseitigen. Und
2. um die Saaten, welche durch Fröste aus dem Boden gehoben wurden, wieder in die Erde einzurücken. Das Ueberwalzen der Saaten

soll in trockenen Ländern mit einem lockeren Boden zu einem landesüblichen Verfahren erhoben werden. Leider wird von diesem Förderungsmittel der Vegetation ein sehr beschränkter Gebrauch gemacht.

§. 679.

Lockerung. Da durch die Lockerung des Bodens seine Ausdünstung und seine Absorption gesteigert, der Verwitterungs- und alle andern Prozesse befördert, das Eindringen der Wurzeln und der Feuchtigkeit erleichtert, und die Ausbildung der Wurzel und insbesondere der Wurzelhaare fast in dem Verhältniß befördert wird, in welchem der Boden lockerer und humusreicher erscheint; so erklären sich hieraus die wohlthätigen Wirkungen der Lockerung von selbst.

Die Lockerung geschieht:

1. bei der breitwürfigen Aussaat mit der Egge oder der Handhaue.

   Die Egge soll beim Winterweizen auf einem bündigen Boden, jederzeit im Frühjahre angewendet werden.

   Bei den Kartoffeln kann nach ihrem Auflaufen das schärfste Eggen ohne allen Nachtheil angewendet werden.

   Die Rüben (Stoppel-) werden leider noch immer breitwürfig angebaut und mit der Handhaue bearbeitet, obgleich 20—30 Menschen erfordert werden, um 1 Joch in einem Tage zu lockern, während bei einer Reihensaat, mit einem Pferde und 2 Menschen 3 Joche bearbeitet werden können.

2. Werden die Saaten in Reihen von bestimmten Entfernungen gebaut, oder wie man zu sagen pflegt, gedrillt, dann kann die Lockerung des Bodens zwischen den Reihen bewerkstelliget werden:
   a) durch die dreischaarigen Extirpatoren, unter welchen der Hohenheimer mit den zwei rückwärts verschiebbaren Schaareisen den Vorzug verdient (Taf. 9, Fig. 4), und
   b) durch die englische Drillegge, welche aus 2 unter einem Winkel zusammenlaufenden und verschiebbaren Armen besteht, in welchen sich eine Schaar eiserner Zinken und rückwärts Anhäufeschaufeln befinden. (Taf. 9, Fig. 5, wobei a die Arme, b die Schaar, c die Anhäufeschaufeln, d die Schnüre um das Rad e bei der Arbeit zu heben, vorstellen).

§. 680.

Anhäufen. Durch das Anhäufen der gelockerten Erde an die Pflanzen wird denselben nicht nur ein festerer Stand verschafft, sondern sie werden sowohl gegen Trockenheit als Nässe geschützt.

Ersteres, weil die angehäufte Erde längere Zeit frisch erhalten wird. Letzteres, weil die überflüssige Feuchtigkeit über die kegelförmig angehäufte Erde leicht herabgleitet, und die Wurzeln nicht ertränkt werden.

Zudem erwärmt sich die angehäufte Erde weit mehr als die nicht angehäufte oder eben gelegene.

Das Anhäufen soll in dem Verhältnisse höher erfolgen, in welchem die Pflanzen höher wachsen, so daß beim Hopfen die Erde wenigstens 1½' hoch angehäuft werden soll.

Das Anhäufen geschieht bei der Gartenkultur, dem gartenartigen Feldbaue und dem Hopfen mit Handhauen, bei den übrigen Kulturen kann dasselbe mit dem besten Erfolge

1. durch die englische Drillegge, wenn an ihr rückwärts zwei Streichbretter befestiget werden;
2. durch den Jordan'schen, mit zwei glatten, und
3. durch den Thaer'schen Anhäufepflug, mit zwei gewundenen und beweglichen Streichbrettern, vollführt werden.

Die beiden letztern Werkzeuge haben vorn an der Sohle eine ganze Schaar, und im Grindel vorn entweder ein Stützrad, oder sie sind den Schwungpflügen gleich, wie letzteres die Abbildung Taf. 9, Fig. 6 versinnlichet.

§. 681.

Eine allgemeine Anwendung der in den vorigen §§. angegebenen Werkzeuge setzt die Reihensaat oder Drillkultur voraus. Gegenwärtig werden in Europa nur die Kartoffeln, der Mais, die Bohnen, die Runkel-, Kraut- und weißen Rüben, das Kopfkraut, der Sirk, der Rübsen, Raps, die Weberkarden, das cyprische Rohr, der Hopfen und der Krapp in Reihen gebaut und behackt, und daher werden auch nur diese Pflanzen Hackfrüchte genannt.

Lange wurde die Frage: ob nicht auch die übrigen Kulturpflanzen mit Vortheil gedrillt werden können, unter den Coripheen der Landwirthschaft, Alb. Thaer und Arthour Young, verhandelt.

Doch ungeachtet Thaer der allgemeinen Drillkultur mit Wärme und Sachkenntniß das Wort geführt hat, so hat sich dieselbe nicht einmal in England, also nicht einmal in jenem Lande Eingang verschafft, in welchem der Landbau bereits einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht hat.

Die Drillkultur der Cerealien fordert:

1. eine entsprechende Sämaschine, welche die Literatur bis auf den heutigen Tag nicht aufzuweisen vermag;
2. einen sehr reinen, ebenen, fein gepulverten und kräftigen Boden;
3. eine sehr günstige Witterung zur Zeit des Behackens (April, Mai und Juni);
4. eine sehr dichte und intelligente Bevölkerung, und
5. ein bedeutend größeres Betriebskapital, als es gegenwärtig die meisten Landwirthe besitzen.

So lange diese Bedingungen auf dem deutschen Boden nicht verwirklichet werden, so lange kann auch von der Einführung einer allgemeinen Drillkultur keine Rede sein.

Uebrigens vermag die Literatur keine streng komparativen Versuche anzuführen, aus welchen sich die Vortheile der Drillkultur gegen die breitwürfige Aussaat bei den Cerealien mit Evidenz ergeben würden.

Drittes Hauptstück.

Phytotechnik.

I. Ernten.

§. 682.

Das Ernten erstreckt sich: 1. auf die Trennung (Schnitt, Hieb) der Pflanzen von ihrem Standorte; 2. Trocknung und 3. die Wegführung des Ertrages.

Zeitpunkt und Art der Ernte.

§. 683.

Bei der Ernte handelt es sich vor Allem darum den Zeitpunkt genau zu bestimmen, zu welchem die Pflanzen geerntet werden sollen.

Dieser Zeitpunkt wird im Allgemeinen dadurch bestimmt, daß derjenige Theil, welcher bei der Kultur irgend einer Pflanze beabsichtiget wird, jenen Grad von Vollkommenheit erreicht hat, welcher der Nachfrage oder dem jeweiligen Bedürfnisse des Konsumenten vollkommen entspricht.

Die Theile, welche bei der Kultur der Pflanzen vorzugsweise beabsichtiget werden, sind 1. die Wurzeln und Knollen, 2. die Stämme und Stengel, 3. die Blätter, 4. die Fruchtböden, 5. die Blüthen und 6. die Früchte.

§. 684.

Wurzeln. Der Wurzeln und Knollen wegen werden Kartoffeln, Topinambur, alle Rübenarten, Zellerie, Pastinaken, Petersilie, Zwiebeln, Erdmandeln, Krapp, Süßholz ꝛc. kultivirt.

Den Zeitpunkt der Ernte bei den Wurzelgewächsen erkennet man an den ganz oder wenigstens theilweise welk gewordenen Stengeln und Blättern, und an der leichten Absonderung der Wurzeln und Knollen von den Stengeln und Blättern beim Schütteln.

Was die Art der Ernte der Wurzelgewächse anbelangt, so wird dieselbe:

a) mit Menschenhänden in der Art verrichtet, daß die Wurzeln mit Hilfe des Stengels und der Blätter ausgezogen werden;

b) mit dem Spaten (bei Möhren, Runkel- und Krautrüben) nachgeholfen;

c) mit dem gewöhnlichen oder Anhäufepfluge, und

d) mit eigends zu diesem Behuf konstruirten Werkzeugen, unter welchen der Wittmann'sche und Le Couteur'sche Kartoffelheber eine bloße Erwähnung verdienen, weil sie sich in der Praxis nicht bewährt haben [1]).

Beim großen Betrieb werden die Kartoffeln am leichtesten und wohlfeilsten auf die Art geerntet, wenn die Reihen in der Art mit einem Jordan'schen oder Thaer'schen Anhäufepfluge auseinander gelegt werden, daß immer abwechselnd eine Reihe stehen bleibt, welche erst dann auseinander gelegt wird, nachdem die Kartoffeln durch Menschenhände in den zuerst aufgewühlten Reihen zusammengelesen worden sind.

Möhren und Pastinaken werden mit einem scharfen und tief greifenden Pfluge ausgehoben. Die Rübenarten werden mittelst ihres Laubes ausgezogen und zugleich die Erde abgebeutelt. Ist der Boden zu bündig, so wird mit einem Spaten nachgeholfen.

Beim Krapp werden die Reihen mit einem Pfluge umgepflügt und die Wurzeln mit der Hand gesammelt. Diese Arbeit wird wiederholt

---

[1]) Der Wittmann'sche Kartoffelheber besteht aus einer ganz durchbrochenen Schaar, welche die Büffange bloß horizontal abschneidet, ohne die Erde zu zertheilen.

Der Kartoffelheber von Le Couteur besteht in einem Pflug, an welchem an einer Achse Schaufeln angebracht sind, welche die umgepflügte Erde 5—6' in die Höhe schleudern. (Mechan. Magaz. N. 748, und Dingler's Journ. B. 67, S. 226.)

und endlich das Feld noch mit einer scharfen Egge (der niederländischen) übereggt, und die auf die Oberfläche gebrachten Wurzeln zusammengelesen.

Bei der Ernte der Wurzelgewächse soll jede Verletzung sorgfältig vermieden werden, weil die verletzten Wurzeln leicht in Fäulniß übergehen und die übrigen bei der Aufbewahrung inficiren.

§. 685.

Stämme und Stengel. Der Stämme oder des Holzes wegen werden alle Waldbäume kultivirt, bei welchen man eine physikalische, ökonomische und technische Reife unterscheidet.

Die physikalische Reife tritt ein, wenn die Holzmasse nicht mehr zunimmt; die ökonomische, wenn die Holzzunahme das Maximum erreicht hat, und hierauf der jährliche Holzzuwachs nur unbedeutend erscheint, und die technische, wenn die Bäume jene Stärke und jene Form erreicht haben, welche zu irgend einem technischen Zwecke als nothwendig erscheinen. In dem Forstwesen wird der Zeitpunkt der Haubarkeit näher erörtert werden.

Bloß der Stengel wegen werden nur jene Pflanzen kultivirt, welche einen feinen, langestreckten (fadenförmigen) sehr elastischen Bast besitzen. Hierher gehören der Lein, der Hanf, die Brennnessel, der neuseeländer Flachs und der Melilotenklee. Beabsichtiget man bei diesen Pflanzen keinen Samen zu gewinnen, so muß die Ernte vorgenommen werden, sobald sie blühen, also ihren Nahrungsvorrath in den Stengeln zur Bildung des Samens noch nicht verwendet haben, weil man in einem solchen Falle den schönsten Bast gewinnt. Wird aber zugleich die Samengewinnung beabsichtiget, dann kann die Ernte erst vorgenommen werden, nachdem sich der Samen so weit ausgebildet hat, daß aus demselben beim Druck zwischen den Fingern keine milchartige Substanz ausgepreßt werden kann.

Die Ernte wird auf die Art vorgenommen, daß die Stengel sammt der Wurzel aus dem Boden durch Menschenhände ausgezogen (gerauft) werden, weil man nur dadurch einen längern, also einen preiswürdigen Bast erhält.

§. 686.

Blätter. Die Pflanzen, welche bloß ihrer Blätter wegen kultivirt werden, sind der Tabak, Waid, Wau, der Färbeknöterich (Polygonum tinctorium), das Kopfkraut und die Kohlarten mit allen ihren Varietäten, der Salat und die Maulbeerbäume.

Die Blätter erreichen im Allgemeinen den höchsten Grad der Vollkommenheit und sind mit jenen, den einzelnen Pflanzenarten eigenthümlichen Bestandtheilen am reichsten versehen, wenn die Pflanzen zu blühen beginnen.

Dieser allgemeinen Erfahrung zu Folge sollen die Blätter der oben erwähnten Pflanzen abgenommen werden, sobald die ersten Blüthen sichtbar werden. Die Ernte wird mit Menschenhänden vorgenommen, indem man die Blätter mit den bloßen Fingern oder mit Hilfe eines Messers abbricht oder abstreift. Beim Waid und Wau, bei welchen die abgenommenen Blätter in Kürze wieder reproducirt werden, können die Blätter mehrmal geerntet werden; beim Farbeknöterich hingegen, muß die Pflanze zuerst abgemäht und dann abgestreift werden. Beim Kopfkraut wird der Strunk im Spätherbste (Oktober und November) mit einem Messer oder einer Hacke vom Boden getrennt.

§. 687.

Stengel und Blätter. Die sämmtlichen Futterpflanzen, mit Ausnahme der Kürbisse und der Wurzelgewächse, werden der Stengel und Blätter wegen kultivirt.

Bei diesen muß die Ernte in Folge der, bei den Blättern angeführten Erfahrungen vorgenommen werden, sobald sich die ersten Blüthen zeigen.

Denn wird das Abblühen oder gar die Samenreife abgewartet, dann liefern die Futterpflanzen ein gehaltloses Stroh statt eines kräftigen Heues; indem der ganze oder größere Theil der Säfte zur Bildung der Blüthe und des Samens verwendet wird. Alle unsere Cerealien liefern ein vortreffliches Futter, wenn sie im frischen Zustande, also vor der Samenbildung, verfüttert werden.

Läßt man sie aber Samen ansetzen, dann erhält man das gehaltlose Stroh, welches allerdings ein vortreffliches Streu-, aber ein kraftloses Fütterungsmaterial liefert [1]).

---

[1]) Es gibt noch allerdings Gegenden, in welchen das Heu auf der Wurzel getrocknet, also erst dann geerntet wird, nachdem der Samen der Wiesenpflanzen seine vollkommene Reife erlangt und zum größten Theil ausgefallen ist.

Wenn nun die Landwirthe solcher Gegenden über die geringe Ernährungsfähigkeit ihres Heues klagen, so erscheinen ihre Klagen allerdings gegründet, denn sie haben durch ihr naturwidriges Verfahren die Nahrhaftigkeit ihres Erzeugnisses fast um die Hälfte vermindert.

Die Ernte der gewöhnlichen Futterpflanzen auf Wiesen und Aeckern wird in der Regel mit der Sense vorgenommen.

§. 688.

Fruchtböden und Blüthen. Auf dem Fruchtboden der Weberkarden befinden sich hakenförmig gekrümmte Spreublättchen, welche zum Rauhmachen (Aufkratzen) der wollenen Zeuge sehr geeignet erscheinen, wegen welcher Verwendbarkeit der Spreublättchen die Weberkarden vorzugsweise in Frankreich, Elsaß, Kärnten, Mähren, Steiermark ꝛc. kultivirt werden.

Da die Spreublättchen spröde und leicht brüchig werden, wenn die Fruchtböden oder Köpfe erst dann geerntet werden, nachdem die Weberkarden Samen gebildet haben, so muß zur Ernte sogleich geschritten werden, sobald die einzelnen Köpfe abgeblüht haben.

Die Pflanzen, die der Blüthen wegen im Großen kultivirt werden, sind der Saflor, der Saffran und der Hopfen. Beim Saflor werden die Blumenblätter, beim Saffran die drei Fäden des Fruchtknotens und beim Hopfen der Blumenstaub oder das Lupulin beabsichtiget.

Beim Saflor muß die Ernte vorgenommen werden, sobald die sämmtlichen Blumenblätter bei einem Kopfe zum Vorschein gekommen sind, und die Befruchtung noch nicht stattgefunden hat.

Beim Saffran schreitet man sogleich zur Ernte, wie sich die Blumenkrone aufgeschlossen hat und die Staubbeutel oder Antheren noch nicht aufgeplatzt sind, also die Befruchtung noch nicht eingetreten ist.

Beim Hopfen schreitet man zur Ernte, sobald die Schuppen etwas gelb zu werden anfangen und sich klebrig anfühlen.

§. 689.

Früchte. Jede Frucht enthält zwei Theile, nämlich den Samen und die Samenhülle.

Bei der Kultur vieler Pflanzen beabsichtiget man entweder den Samen oder die Samenhülle. Der Samen wird bei allen Getreidearten, den Oel- und den meisten Gewürzpflanzen beabsichtiget. Der Fruchthülle wegen werden alle unsere Obst- und Weinsorten, Ribisarten, Kürbisse, Melonen, Gurken, Ananas und die Erdbeeren kultivirt.

Alle Pflanzen, welche des Samens wegen kultivirt werden, sollen erst dann geerntet werden, wenn der Samen vollkommen reif geworden ist, d. h. wenn sich derselbe von der Mutterpflanze leicht trennen läßt oder gar von selbst abzufallen beginnt.

Da jedoch der Ausfall bei der Ernte des völlig reifen Samens sehr bedeutend ist, so schreitet man bei allen Getreidepflanzen, deren Samen nicht zur Aussaat bestimmt ist, schon dann zur Ernte, wenn der Samen so weit ausgebildet ist, daß sich aus demselben beim Drucke zwischen den Fingern keine milchartige Flüssigkeit mehr auspressen läßt.

Bei dieser, vor dem völligen Hartwerden des Samens vorgenommenen Ernte wird nicht nur der Ausfall geringer, sondern man gewinnt auch einen weniger glasigen oder hornartigen Samen, welcher ein feineres und weißeres Mehl liefert.

§. 690.

Die Ernte wird mit Sicheln, Sensen, Siget oder Erntemaschinen vorgenommen.

Die Sichel ist unter allen Erntewerkzeugen dasjenige, mit welchem die Ernte am vollkommensten zu Stande gebracht werden kann. (Taf. 10, Fig. 8).

Allein da sich die Kosten des Erntens mit der Sichel zu den Erntekosten mit der Sense in das Verhältniß wie 3 : 2 stellen, und die Arbeitsleistung der Sichel zu der Arbeitsleistung der Sense in dem Verhältnisse wie 3 : 5 steht, also die Kosten der Sichel um $\frac{1}{3}$ größer und die Arbeitsleistung um $\frac{2}{5}$ geringer erscheinen als bei der Sense; so soll die Sichel nur dort angewendet werden, wo die Sense keine Anwendung finden kann.

Dies tritt beim gelagerten Getreide, so wie bei den Eggarten-Wirthschaften in Alpenländern ein, wo sehr hohe Stoppeln gelassen werden müssen, um das unter dem Getreide gewachsene Futter noch im Spätherbste vollkommen trocknen zu können [1]). Die gewöhnlichen Vorrichtungen der Sensen stellen die Fig. 1, 3 und 7 Taf. 10 dar.

Das Siget, die flandrische oder henau'sche Sense ist ein Mittelding zwischen der Sichel und der Sense. Der schneidende Theil ist eine kleine Sense (Taf. 10 Fig. 4), welche an einem, mit einem Knie versehenen Hebel befestiget ist, und mit einer Hand bewegt wird, während der Arbeiter in der andern Hand einen Haken (Taf. 10 Fig. 2) hält, mit welchen er das abzuschneidende Getreide faßt.

Nach den Erfahrungen, welche über die Wirksamkeit des Sigets in Flandern und Schottland eingeholt wurden, mähen zwei Arbeiter in

---

[1]) Verhandlungen der k. k. L. G. in Steiermark H. 33, S. 72, H. 37, S. 53; und ihre Resultate S. 76.

einem Tage 3 Acre (à 1225 □°) Gerste, also ein Arbeiter 1⅛ Joch [1]); während mit der Sense in gleicher Zeit nur 1 Joch abgemäht werden kann. Der Grund, warum sich das Siget bisher keine ausgedehntere praktische Anwendung verschafft hat, liegt in der großen Kraftanstrengung und der besondern Kunstfertigkeit, welche die Führung desselben erfordert.

Die Erntemaschinen, die bisher versuchsweise angewendet wurden, sind: die jüdische oder israelitische, die Smith'sche und die Baldwing'sche.

Die Erntemaschine, deren sich die Israeliten bedienten, bestand in einem Kasten, welcher auf zwei Rädern ruhte, und an dessen vordern und obern Kante sich ein Kamm befand, durch welchen, bei der Bewegung des Wagens gegen das stehende Getreide, die Aehren in den Kasten abgestreift wurden, gerade so wie man gegenwärtig in manchen Ländern, z. B. Tirol, die Leinkapseln zwischen eisernen, auf einem festen Block befestigten Kämmen durch Schwingen abstreift.

Die Unvollkommenheit der Ernte mit diesem Kasten ist die Ursache, daß der israelitische Erntekarren bloß der Geschichte des Landbaues angehört [2]).

Das Wesen der Smith'schen Erntemaschine besteht in einer vertikalstehenden Trommel, an welcher unten ein Messer in der Form eines Reifes angebracht ist.

Wird die Maschine bewegt, so dreht sich die Trommel um ihre Achse, und das Messer schneidet das Getreide ab, welches auf die Trommel auffällt und zur Seite bewegt wird [3]). Sie hat sich keinen Eingang in die Praxis verschafft.

Die Baldwing'sche Erntemaschine beruht auf dem Prinzipe der Scheeren, welche die Halme abschneiden, und auf eine schiefgestellte und gespannte Leinwand legen, durch deren Bewegung sie zur Seite geschoben

---

[1]) Oekon. Neuigk. 1821, B. 1, S. 9, und 1827, S. 361.

[2]) Lasteyrie's Ackergeräthe, T. 8, Fig 52. Nach Plinius und Palladius soll dieser Erntekarren auch bei den Galliern üblich gewesen sein.

[3]) Farmer Magaz. 1816. N. 63, p. 1, und Oekon. Neuigk. 1817. S. 83. Die k. k. L. G. in Wien verschaffte sich die Smith'sche Erntemaschine um 2478 fl W. W. und stellte mit derselben Versuche an. Nach diesen Versuchen sind in einem Tage 5 Joche dicht stehender Gerste vollkommen abgemäht worden. Bei einem schütter stehenden Getreide war ihr Erfolg sehr ungünstig. (Verhandl. der k. k. L. G. in Wien 1828).

werden. Diese Maschine scheint die Wirkungssphären ihres Erfinders nicht überschritten zu haben [1]).

§. 691.

Fruchthüllen. Die Reife der Fruchthüllen richtet sich im Allgemeinen nach der Reife des Samens. Beim Kernobste wird der reife Samen schwarz, beim Steinobste sehr fest und die Haut leicht trennbar, und bei Beerenfrüchten werden die Fruchtstiele welk, braun, lassen sich leicht absondern, die Beeren werden weich, ihr Inhalt nicht vorherrschend sauer und die Haut minder gespannt, oft runzlich.

Bei dem Kernobste unterscheidet man Sommer-, Herbst- und Winterobst, bei welchen auch die Ernte nach diesen Jahreszeiten vorgenommen wird.

Bei dem meisten Kernobste muß überdies noch die Lagerreife abgewartet werden. (§§. 522 und 523).

Das Nähere hierüber enthält die Lehre über Obst- und Weinbau.

Trocknung der Ernte.

§. 692.

Eine vollkommene Trocknung der landwirthschaftlichen Erzeugnisse ist eine absolute Bedingung der Erhaltung ihrer Brauchbarkeit; daher soll der Landmann die größte Sorgfalt auf eine vollkommene Austrocknung seiner Erzeugnisse verwenden. Denn werden die Ernten nicht ganz trocken eingebracht, dann werden sie durch die Gährung dumpfig, schimmlig und gewähren selbst den Hausthieren eine schlechte Nahrung.

Beim Trocknen handelt es sich um die größtmögliche Oberfläche, um eine sehr häufige Wendung, und um die Verhinderung, daß Thau und Regen in das ganz oder theilweise Getrocknete eindringen. Die größtmögliche Oberfläche erhält man durch Auseinanderstreuen der Schwaden, wozu man sich der Gabeln, Rechen und der Heuwendmaschine von Salmon [2]) oder Auges [3]) bedient. Letztere zeigt Taf. 10 Fig. 11, wo a die mit etwas gebogenen Zähnen versehenen Rechen darstellen, welche

---

[1]) Mechan. Magaz. N. 754, und Dingler's Journ. B. 68, S. 238. In dem Quarterly Journ. of Agric. etc. N. II. 1828, wird Patrick Bell als der Erfinder angegeben. Eine genaue Abbildung und Beschreibung findet man auch in der Oesterr. Zeitschr. für den Landwirth ꝛc. 1830. S. 821.

[2]) Lasteyrie, a. a. O. Taf. 2, Fig. 32.

[3]) Michna's Ackergeräthe, B. 2, H. 2. Taf. 1, Fig. 1.

sich beim Vorwärtsschieben des zweirädrigen Wagens um die Achse drehen und die Schwaden auseinander streuen.

Dieselben Werkzeuge werden zum Wenden des Heues angewendet; beim Wenden der Schwaden des Getreides können nur Gabeln und Rechen angewendet werden.

Das theilweise Getrocknete wird entweder in kegelförmige Haufen zusammengeworfen, oder zu Garben gebunden und in Mandel aufgeschichtet.

Bei der Bildung der Haufen wird das Heu zuerst in Kämme zusammengerecht, und dann in Haufen zusammen geschoben. Um aus den Kämmen Haufen zu bilden, dazu dient besonders die Middleton'sche Maschine, welche aus zwei großen, unter einem Winkel mit einander verbundenen Leiterrechen besteht, und von einem oder zwei Pferden bewegt wird. Taf. 10 Fig. 10 [1]).

Diese Maschine mit Rechen, welche rückwärts angehängt sind, leistet nach Brera mit einem Pferde und einem Menschen eben so viel wie zehn Personen in derselben Zeit mit Handwerkzeugen zu leisten vermögen [2]).

Was die Größe der Garben anbelangt, so haben in feuchten Gegenden die kleinen Garben einen entschiedenen Vorzug vor den großen, weil das Austrocknen in denselben schneller erfolgt.

Die Form und die Größe der Mandel sind außerordentlich verschieden, und richten sich meistens nach dem Gange der Witterung und der Wirthschaftsweise.

In trockenen Ländern werden die Garben bloß in einer Richtung über einander gelegt und nach einigen Tagen eingeführt.

In feuchten Ländern haben sich die Cerutt'schen Mandel als die Vortheilhaftesten bewährt.

Diese Mandel werden aus mehreren (5—10) kleinen Garben der Art formirt, daß die Garben auf ihrer Grundfläche aufgestellt, mit den Aehren zusammen geneigt und mit einer Garbe, welche gleichsam als Kappe dient, so bedeckt werden, daß ihre Stoppelenden nach oben und die Aehren nach unten zu liegen kommen. (Taf. 10 Fig. 9) [3]).

§. 693.

Nicht in allen Fällen reicht der Landmann mit den eben angegebenen Arbeiten und Werkzeugen aus, um seine Erzeugnisse vollkommen

---

[1]) Lasteyrie, B. 2, H. 2, T. 2.

[2]) Bibliot. italiana, 1826. p. 350 etc.

[3]) Graf Michna's Ackergeräthe, a. a. O.

vor dem Einernten zu trocknen; sondern er sieht sich in vielen Fällen genöthiget, die Klapmeier'sche oder russische Methode, das Kochsalz, die Hüfeln und die Trockengeländer oder die sogenannten Harfen anzuwenden.

1. Die Klapmeier'sche Methode oder die Erzeugung des braunen Heues besteht darin, daß die Grasschwaden aus einander gestreuet werden, und nachdem der Thau von dem Grase verschwunden ist, wird es in sehr große Haufen zusammen geworfen und so lange liegen gelassen, bis es sich so stark erwärmt hat, daß man die in den Haufen gesteckte Hand nicht erhalten kann.

Ist dieser Grad der Erhitzung eingetreten, so werden die Haufen auseinander geworfen, und das Gras ist in Verlauf von einigen Stunden vollkommen trocken und liefert ein braunes Heu, welches bei der Ernährung junger Thiere vermieden werden soll [1]).

2. Bei der russischen Methode wird das Gras nicht ausgebreitet, sondern in große Haufen zusammengeworfen, welche in der Mitte eine Höhlung in der Art eines Rauchfanges zur Entweichung der Dünste und der Hitze haben. Nach dieser Methode soll das Heu die Farbe und das Aroma des Grases beibehalten [2]).

3. Es ist allgemein bekannt, daß das Kochsalz den Hausthieren sehr gedeihlich ist, und daß es zu denjenigen Mitteln gehört, welche der Fäulniß am meisten zu widerstehen vermögen.

Werden frische Futterstoffe schichtenweise gelegt und jede Schichte mit Kochsalz zureichend bestreut, dann werden die Futterstoffe nicht nur vor dem Verderben geschützt, sondern es wird dadurch ihre Brauchbarkeit bedeutend erhöht. — Bei der Kostspieligkeit des Kochsalzes kann leider die Landwirthschaft von diesem vortrefflichen Mittel keinen erheblichen Gebrauch machen; obgleich auf diese Art die Blätter aller Rübenarten, besonders dann, wenn sie so wie das Sauerkraut behandelt würden, am vortheilhaftesten aufbewahrt und verwerthet werden könnten [3]).

---

[1]) Vom Kleebau ꝛc. von Klapmeyer, Leipzig 1797. S. 92.

Wir besitzen bis auf den heutigen Tag keine Analyse des braunen Heues, und daher kann man auch nicht den Grund angeben, warum dasselbe den jungen Thieren nicht gedeihlich ist.

[2]) Dingler's Journ. B. 43; S. 318.

[3]) Journ. des connaiss. usuel. Avr. 1833, p. 74, und Dingler's Journ. B. 49, S. 400.

Nach dieser Quelle liefern die Runkelrübenblätter, wie Sauerkraut behandelt ein vorzügliches Futter für Milchkühe. In demselben Journ. 1835, p. 207 und

4. Die Hüfeln, d. i. vertikal in den Boden gesteckte Stangen mit Querästen oder durchgesteckten Hölzern, werden gegenwärtig beim Trocknen der Kleearten fast allgemein angewendet, weil bei den Kleearten, wenn sie auf die gewöhnliche Art getrocknet werden, die Blätter, also die schätzbarsten Theile, ganz oder größtentheils abfallen. (Taf. 10 Fig. 5).

In Gebirgsländern werden die Hüfeln auch beim Trocknen des Grases und der Getreidegarben angewendet.

Im letztern Falle haben sie keine Aeste oder Querhölzer und die Garben werden auf die glatten Stangen so aufgesteckt, daß die untere Garbe mit ihrer Grundfläche den Boden nicht berührt.

5. Die Trockengerüste bestehen aus dreiseitigen Pyramiden, lattenartigen Dächern oder vertikal stehenden Pfeilern, in welchen horizontale Querlatten 6—12″ entfernt befestiget sind [1]).

Sind die Trockengeländer der letzten Art zugleich mit einem Dache versehen, so werden sie in Inneröſterreich Harfen genannt, welche entweder als einfache oder doppelte Harfen konstruirt werden, je nachdem nur ein oder zwei Geländer neben einander in paralleler Richtung angelegt, und mit einem gemeinschaftlichen Dache versehen werden. (Taf. 11 Fig. 1 und 4).

Bei einer zweckmäßigen Konstruktion gewähren die doppelten Harfen einer Wirthschaft sehr wesentliche Vortheile; denn die geländerartigen Seitenwände dienen zur Trocknung von landwirthschaftlichen Erzeugnissen aller Art. Der innere, unterm Dache befindliche Raum kann theils zum Dreschen des Getreides, theils zur Aufbewahrung der Geräthschaften verwendet werden; und wird der obere Raum unter dem Dache verschalt, so kann derselbe als Schüttboden gebraucht werden.

Mit einer solchen Einrichtung, wie sie die Abbildung Taf. 11 Fig. 4 versinnlichet, erscheinen die doppelten Harfen als die zweckmäßigsten Wirthschaftsgebäude in feuchten Ländern, so wie auch in allen jenen Gegenden, in welchen der Buchweizen nach dem Roggen als zweite Frucht

---

Dingler's Journ. B. 59, S. 398 wird noch bemerkt, daß feuchtes Heu und Grummet in 6 bis 8 Wochen vollkommen austrocknen, ohne an Werth zu verlieren, wenn man sie mit Haferstroh schichtenweise vermengt und mit Salz besprengt. — Das Vermengen mit Stroh wird in Alpenländern bei der Eggartenwirthschaft auf die Art ausgeführt, daß man bei der Ernte des Getreides hohe Stoppeln läßt, welche im Herbste mit dem Gras abgemäht werden.

[1]) Abbildungen von Trockengeländern in Schweden, Frankreich und der Schweiz findet man in Lasteyrie Taf. 3, Fig. 1, Taf. 6, Fig. 9 und Taf. 6, Fig. 4.

kultivirt wird. Denn mit Hilfe der Harfen kann das Wintergetreide alsogleich weggeführt und der Boden mit Buchweizen bestellt werden [1]).

Wegführung der Ernte.

§. 694.

Bei der Wegführung der Ernte werden bei trockenen Erzeugnissen Leiterwägen mit Sperrbäumen, bei den Wurzel- und Knollengewächsen Wägen mit Korbflechten oder hohen Seitenbrettern, und bei Oelpflanzen insbesondere beim Rübsen und Raps sollen die Wägen mit Tüchern versehen sein, um den Samenausfall so viel als möglich zu verhindern. Um die Einschnitte in die Wiesen bei Wegführung des Heues zu beseitigen, hat Brera einen Wagen vorgeschlagen, welcher vorn und rückwärts auf hohen Walzen bewegt wird [2]).

II. Aufbewahrung der Ernte.

§. 695.

Die eingebrachte Ernte kann nicht sogleich ihrer Bestimmung zugeführt, sondern sie muß längere oder kürzere Zeit aufbewahrt, und vor ihrer Anwendung noch mancher Manipulation unterzogen werden.

Bei der Aufbewahrung der Ernte muß das Augenmerk dahin gerichtet sein:

1. daß die Ernten in dem Aufbewahrungsorte niemals befeuchtet oder mit übelriechenden und scharfen Gasarten imprägnirt werden.

   Man pflegt häufig die Futterstoffe auf dem Boden der Stallungen aufzubewahren und die Stalldünste auf dieselben zu leiten, ohne zu bedenken, daß dadurch die Fütterungsmaterialien oft in der Art verdorben werden, daß die Thiere lieber Hunger leiden, als das verdorbene Futter zu sich nehmen;
2. daß die Einwirkung der Atmosphäre so viel als möglich abgehalten wird, weil alle Gewächse Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehen

---

[1]) Das vollständigste Werk über die Harfen ist: „Die Getreideharfen," von Pfeiner, Wien 1820. In der Schweiz werden die Harfen Rescane und Korngalgen genannt. (Kasthofer's Bemerkungen auf einer Alpenreise, Aarau 1822 S. 70.)

[2]) Bibliot. italiana, 1826 p. 350, und Dingler's Journ. B. 23, S. 222. — Sehr breite Felgen leisten dieselben Dienste, und die Wägen können auch auf gewöhnlichen Straßen gebraucht werden.

oder als hygroskopische Substanzen wirken, wodurch bewirkt wird, daß in den aufbewahrten Erzeugnissen eine Art Gährung eintritt, durch welche nicht nur die Keimfähigkeit des Samens getödtet, sondern auch das Dumpfigwerden der Produkte herbeigeführt wird;

3. daß die Aufbewahrungsorte für Wurzel- und Knollengewächse die mittlere Temperatur der Erde (7—8° R.) nicht überschreiten und dunkel erhalten werden, weil sonst der Keimtrieb zu frühzeitig erwacht; und
4. daß den sich aus den aufbewahrten Wurzeln und Knollengewächsen entwickelten Dünsten ein Ausweg verschafft wird.

§. 696.

Die Aufbewahrung der trockenen Ernte geschieht: 1. in eigenen dazu eingerichteten Gebäuden, in Scheuern, Heustadeln oder Schupfen; 2. auf Böden anderer Gebäude; 3. in Feimen oder Triesten, und 4. in bloßen Haufen.

Werden zur Aufbewahrung eigene Gebäude errichtet, so sollen sie in ziemlicher Entfernung von den Wohngebäuden angelegt, und in ihrer Nähe, zum Schutz gegen Feuersgefahr, Bäume, als: Linden, Rüster, Kastanien, kanadensische Pappeln ꝛc. angepflanzt werden.

Um aber nicht zu große und zu kleine Gebäude für die Aufbewahrung zu errichten, muß von der Erfahrung ausgegangen werden, daß ein Centner trockener Ernte von Getreide und Handelspflanzen einen Raum von 12 Kubikfuß einnimmt, und daß man von diesen Pflanzen im Durchschnitte 33 Centner trockener Substanz (Samen und Stroh) pr. Joch erntet [1]).

Diesem nach erfordert die Aufbewahrung des Ertrages pr. Joch 396 Kubikfuß. Damit aber der Landmann in günstigen Jahren wegen Raummangel in keine Verlegenheit versetzt wird, so soll der Raum zur Aufbewahrung des Ertrages an Getreide und trockenen Handelspflanzen pr. Joch mit 400 Kubikfuß berechnet werden.

§. 697.

Der Rauminhalt eines zur Aufbewahrung bestimmten Gebäudes oder einer Scheuer sammt Dreschtenne kann auf folgende Art bestimmt werden:

---

[1]) Meine Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues S. 112.

Drückt man die Länge oder a b einer Scheuer (Fig. 3, Taf. 11) durch l, die Höhe der Wände oder a c durch h, die Breite oder a d durch b, und die Höhe des Daches oder e f durch h′ aus; so ist der Rauminhalt eines solchen Gebäudes innerhalb der Wände $= b\,l\,h$, und der Rauminhalt unter dem Dache $= a\,d\,.\,\frac{e\,f}{2}\,.\,a\,b = b\,l\,\frac{h'}{2}$; also der gesammte Rauminhalt $= b\,l\,h + b\,l\,\frac{h'}{2} = b\,l\,.\left(h + \frac{h'}{2}\right)$.

Da die Ernte pr. Joch einen Rauminhalt von 400 Kubikfuß erfordert, so erfordern n Joche einen Raum von $400\,.\,n$ Kubikfuß; und man hat für den Fall, als die Ernte von n Jochen in einem Gebäude untergebracht werden soll, $400\,.\,n = b\,l\left(h + \frac{h'}{2}\right)$ als den allgemeinen Ausdruck zur Berechnung des erforderlichen Raumes für die Unterbringung der trockenen Ernten (mit Ausnahme des Heues) von einer gegebenen Fläche.

Aus diesem allgemeinen Ausdrucke erhält man die Spezialgleichungen:

$n = \frac{b\,l\left(h + \frac{h'}{2}\right)}{400}$ für die Anzahl Joche, $l = \frac{400\,.\,n}{b\left(h + \frac{h'}{2}\right)}$ für die Länge der Scheuer, $b = \frac{400\,.\,n}{l\left(h + \frac{h'}{2}\right)}$ für die Breite der Scheuer, $h = \frac{400\,.\,n}{b\,l} - \frac{h'}{2}$ für die Höhe der Wände, $h' = \frac{2\,.\,400\,.\,n}{b\,l} - 2\,h$ für die Höhe des Daches.

Gesetzt, man will ein Gebäude von 12′ Wand-, 18′ Dachhöhe und 36′ Breite für die Ernten von 100 Jochen errichten, so entsteht die Frage: wie lang muß dieses Gebäude sein? Da in einem solchen Falle $n = 100$, $b = 36'$, $h = 12'$ und $h' = 18'$ ist, so hat man auch: $400\,.\,100 = 36\,.\,l\left(12 + \frac{18}{2}\right)$, also $l = \frac{400\,.\,100}{36\left(12 + \frac{18}{2}\right)}$ $= \frac{40000}{756} = 52{,}91'$, oder näherungsweise 53′.

Ist die Länge eine gegebene Zahl, z. B. $l = 60'$, und man will

die Breite suchen, so hat man: $400 \,.\, 100 = b \,.\, 60 \left(12 + \frac{18}{2}\right)$,

also $b = \frac{400 \,.\, 100}{60\left(12 + \frac{18}{2}\right)} = \frac{40000}{1260} = 31{,}7$ oder näherungsweise 32′.

Ist ein Gebäude vorhanden, und man will wissen, von wie viel Jochen die Ernte in demselben untergebracht werden kann, so hat man:

$$n = \frac{b\, l\left(h + \frac{h'}{2}\right)}{400}.$$

Ist bei dem vorhandenen Gebäude $b = 36'$, $h = 12'$, $h' = 18'$ und $l = 53'$, so ist $n = \frac{36 \,.\, 53\left(12 + \frac{18}{2}\right)}{400} = \frac{36 \,.\, 53 \,.\, 21}{400} = \frac{40068}{400} = 100$ Joche, d. h. in dem gegebenen Gebäude können die Ernten von 100 Jochen untergebracht werden.

§. 698.

Da die Scheuern in der Regel mit einer Dreschtenne verbunden sind, und eine entsprechende Dreschtenne bei großen Wirthschaften eine Höhe von 12′, eine Länge von 36′ und eine Breite von 18′ haben muß, um auf dieselbe mit hochbeladenen Wägen auffahren, die Wägen auf derselben im Nothfalle bei geschlossenen Thüren stehen lassen, und das Dreschen bequem vornehmen zu können; so ist die Wandhöhe der Scheuern durch die Höhe der Dreschtennen und ihre Breite durch die Länge der Tennen gegeben, oder mit andern Worten: bei großen Wirthschaften müssen die Scheuern eine Höhe von 12′ und eine Breite von 36′ haben.

Der Ausdruck für die Länge der Scheuern ist: $l = \frac{400 \,.\, n}{b\left(h + \frac{h'}{2}\right)}$.

Da aber die Dreschtenne eine Breite von 18′ haben soll, so ist der Ausdruck für die Länge der Scheuern mit einer Dreschtenne: $l = \frac{400 \,.\, n}{b\left(h + \frac{h'}{2}\right)} + 18'$.

Der Raum oberhalb der Dreschtenne kann in keine Rechnung gebracht

werden, weil es nicht leicht möglich ist, die Scheuern bis zum Gipfel (First) des Daches voll zu lassen, und weil man immer einen Raum benöthiget, um im Nothfalle etwas aufbewahren zu können.

Nach diesen Erfahrungen und Gleichungen läßt sich in jedem vorkommenden Falle die Größe des erforderlichen Raumes leicht berechnen.

§. 699.

Um den Raum für das unterzubringende Heu zu berechnen, muß von der Erfahrung ausgegangen werden, daß ein Ctr. Heu einen Raum von 10—12 Kubikfuß einnimmt, je nachdem es mehr oder weniger zusammengedrückt wird. Ist nun die Menge des Heues gegeben, so ist auch der zu seiner Aufbewahrung erforderliche Raum bekannt; denn ist m die Menge des Heues, so ist:

10.m der Aufbewahrungsraum in stark gedrücktem,
12.m „ „ „ weniger „ Zustande.

Wird das Heu auf Böden anderer Wirthschaftsgebäude aufbewahrt, wie es so häufig geschieht, dann ist $10 \,.\, m = b \frac{h'}{2} \,.\, l$ die Formel für den stark zusammengedrückten, und $12 \,.\, m = b \,.\, \frac{h'}{2} \,.\, l$ für den weniger zusammengedrückten Zustand, wenn b die Breite, l die Länge des Gebäudes und h' die Höhe des Daches anzeigen.

Aus diesen allgemeinen Ausdrücken können eben so die Spezialgleichungen für die einzelnen Größen entwickelt werden, wie es §. 697 bei den Scheuern geschehen ist.

Will man z. B. wissen, wie viel Heu auf dem Boden eines Gebäudes von 36' Breite, 60' Länge und 18' Dachhöhe untergebracht werden kann, so hat man: b = 36, l = 60 und h' = 18.

Werden diese Werthe in die Gleichung: $10 \,.\, m = b \frac{h'}{2} \,.\, l$ substituirt, so erhält man: $10 \,.\, m = 36 \,.\, \frac{18}{2} \,.\, 60$, und $m = 36 \,.\, \frac{18 \,.\, 60}{2 \,.\, 10}$ $= 36 \,.\, 9 \,.\, 6 = 1944$, d. h. auf dem Boden eines solchen Gebäudes können 1944 Ctr. Heu untergebracht werden.

§. 700.

Geschieht die Aufbewahrung in kegelförmigen Haufen, so ist der Rauminhalt solcher Haufen $= r^2 \pi \,.\, \frac{h}{3}$, wobei r den Halbmesser der

Grundfläche, π das bekannte Verhältniß des Durchmessers zur Peripherie eines Kreises und h die Höhe der Haufen anzeigen [1]).

Wird dieser Kubikinhalt mit dem Raumbedarfe für das Getreide und das Heu verglichen, so hat man die Formeln:

$400.n = r^2\pi \frac{h}{3}$ für die Unterbringung des Getreides, und

$10.m = r^2\pi \frac{h}{3}$ „ „ „ „ Heues.

Aus diesen Gleichungen folgen die Spezialausdrücke für die Bestimmung der einzelnen Größen beim Getreide:

$$n = \frac{r^2\pi\frac{h}{3}}{400},\ r = \sqrt{\frac{3\ .\ 400\ n}{\pi h}},\ \text{und}\ h = \frac{3\ .\ 400\ .\ n}{r^2\pi};$$

beim Heu:

$$m = \frac{r^2\pi\frac{h}{3}}{10},\ r = \sqrt{\frac{3\ .\ 10\ .\ m}{\pi h}},\ \text{und}\ h = \frac{3\ .\ 10\ .\ m}{r^2\pi}.$$

Will man z. B. wissen, von wievielen Jochen das Getreide in eine Feime oder Haufen von 15′ Höhe und 40′ Durchmesser untergebracht werden kann; so hat man $n = \frac{r^2\pi\ .\ \frac{h}{3}}{400} = \frac{20^2\ .\ 3{,}14\ .\ \frac{15}{3}}{400} = 15{,}7$, d. h. in einer solchen Feime können die Ernten von 15,7 Jochen untergebracht werden.

---

[1]) Drückt man den Durchmesser eines Kreises durch d und seine Peripherie durch p aus, so hat man $p : d = \pi = \frac{22}{7} = 3{,}14$, d. h. der Durchmesser läßt sich auf die ausgestreckte Peripherie 3,14 Mal übertragen.

Ist r der Halbmesser eines Kreises, so hat man auch $p = d\,\pi = 2\,r\,\pi$. — Der Inhalt eines Kreises ist $= p\ .\ \frac{r}{2}$, und wird für p der Werth $2\,r\,\pi$ gesetzt, so ist der Inhalt eines Kreises $= 2\,r\,\pi\ .\ \frac{r}{2} = r^2\pi$, d. h. gleich dem Quadrate des Halbmessers multiplizirt mit π oder der Ludolf'schen Zahl.

Da aber der Kub. Inhalt eines Cylinders gleich ist der Kreisfläche ($r^2\pi$) multiplizirt mit der Höhe (h), und ein Cylinder in 3 ganz gleiche Kegel getheilt werden kann, so ist der Kub. Inhalt eines Kegels gleich dem dritten Theile des Kub. Inhaltes eines Cylinders oder $= r^2\pi.\ \frac{h}{3}$.

Will man wissen, wie groß der Halb- oder Durchmesser einer Feime von 15′ Höhe sein soll, um das Getreide von 15,7 Jochen in derselben unterzubringen, so hat man

$$r = \sqrt{\frac{3 \,.\, 400 \,.\, n}{\pi h}} = \sqrt{\frac{3 \,.\, 400 \,.\, 15{,}7}{3{,}14 \,.\, 15}} = \sqrt{\frac{400 \,.\, 15{,}7}{3{,}14 \,.\, 5}} =$$

$\sqrt{400} = 20'$; d. h. eine solche Feime muß einen Halbmesser von 20′ haben. Will man erfahren, wie groß der Halbmesser eines Haufens von 15′ Höhe sein soll, um 1000 Ctr. Heu unterzubringen, so ist

$$r = \sqrt{\frac{3 \,.\, 10 \,.\, m}{\pi h}} = \sqrt{\frac{3 \,.\, 10 \,.\, 1000}{3{,}14 \,.\, 15}} = \sqrt{\frac{10000}{15{,}7}} = \sqrt{637} = 25'$$

(approximativ); d. h. der Halbmesser eines solchen Haufens muß 25′, also der Durchmesser 50′ betragen, wenn in demselben 1000 Ctr. Heu untergebracht werden sollen.

§. 701.

Unter den Feimen nimmt die Sinclair'sche den ersten Rang ein. Sie hat zur Grundfläche ein 6″ vom Boden entferntes Holzgitter, und in der Mitte eine Säule, auf welcher ein leichtes Strohdach mit Hilfe einer Rolle und Schnur auf und ab bewegt werden kann. (Taf. 11 Fig. 2, a Boden, b Säule, c Strohdach, d Rolle und e Schnur.)

Die Feimen mit vier Säulen, auf welchen ein Strohdach ruht, welches höher oder niedriger gestellt werden kann, und welche in Polen gebräuchlich sind, gewähren nicht die Vortheile wie die Sinclair'sche Feime, da einerseits das Dach nur mit vieler Mühe bewegt, und weil andererseits das Ungeziefer von dem Getreide nicht so leicht abgehalten werden kann, weil dasselbe auf kein Gitter, sondern auf den mit Stroh oder Reisig belegten Boden aufgeschichtet wird.

§. 702.

Die Aufbewahrung der Wurzel- und Knollengewächse geschieht in Kellern, Magazinen, Gruben und Miethen.

1. Zur Berechnung des erforderlichen Raumes dient die Erfahrung, daß ein Centner Wurzel- und Knollengewächse aller Art einen Raum von 3—4 Kubikfuß einnimmt. Ist m die Anzahl Centner, so ist 3 . m der geringste und 4 . m der größte zu ihrer Aufbewahrung erforderliche Raum. Wird bei gewölbten Kellern und Magazinen der größte Raumbedarf (4 . m) in Rechnung gebracht, dann kann von der Wölbung abstrahirt, und diese Lokalitäten können bloß aus ebenen und vertikalen Wänden bestehend angesehen werden; wo dann ihr Rauminhalt durch

$b\,l\,h$ ausgedrückt werden kann, wobei die Buchstaben die frühere Bedeutung beibehalten. (§. 697.)

Diesem nach erhält man den allgemeinen Ausdruck $4 \,.\, m = b\,l\,h$ für die Raumbestimmung in Kellern und Magazinen.

2. Die Gruben werden in der Regel in der Form von Kegeln angelegt, und daher ist ihr Rauminhalt $= r^2 \pi \frac{h}{3}$.

Da jedoch diese Art Kegel nicht gespitzt sind, sondern mit einem Kugelsegmente endigen, so kann der geringste Raumbedarf ($3 \,.\, m$) in Rechnung gebracht werden, und man erhält dann die Gleichung: $3 \,.\, m = r^2 \pi \frac{h}{3}$ für die Raumbestimmung in kegelförmigen Gruben.

Haben die Gruben eine cylindrische Form, dann erhält man den Ausdruck: $4 \,.\, m = r^2 \pi h$.

Sind die Gruben viereckig, so hat man die Gleichung: $4 \,.\, m = b\,l\,h$.

Die Gruben sollen in einem bündigen Boden, und wenn es thunlich ist, auf einer Anhöhe angelegt, und die Wurzeln wenigstens 1½′ mit trockener Erde und dann mit Stroh oder Laub bedeckt werden. — Sollen die Wurzeln bis zum Frühjahre frisch erhalten werden, so muß der Boden, nachdem er gefroren ist, mit Schnee bedeckt, dieser festgetreten und endlich mit Erde oder Mist bedeckt werden, um sein Schmelzen und mithin auch das Aufthauen des Bodens im Frühjahre so viel als möglich zu verzögern.

Befinden sich in der Nähe der Gruben Bäume, so wird der Zweck noch vollkommener erreicht.

3. Was die Aufbewahrung der Wurzelgewächse in Miethen anbelangt, so soll hier nur das Schwarz'sche Verfahren näher angegeben, werden, da dieses allen Anforderungen einer zweckmäßigen Aufbewahrung der Wurzelgewächse in Miethen vollkommen entspricht.

Nach diesem Verfahren werden zwei Leitern mit so dicht stehenden Sprossen, daß die Wurzeln zwischen denselben nicht durchfallen können, in der Form eines Daches auf dem Boden aufgestellt (Fig. 5, Taf. 11).

Auf die Sprossen werden nun die Wurzeln gelegt, zuerst mit Stroh, und dann mit Erde, welche in der Nähe so ausgehoben wird, daß dadurch ein Graben zum Auffangen des Wassers entsteht. Die beiden Enden oder Oeffnungen (a und b) werden bei starker Kälte mit Mist verschlossen, und bei wahrnehmbarer Erhitzung der Wurzeln geöffnet. Den Durchschnitt einer solchen Miethe stellt die Fig. 6, Taf. 11 vor, wobei a den innern Raum unter den Leitern, b den Raum für die Knollen, c die

Strohdecke, d die Bedeckung mit Erde, welche aus den Gräben e ausgehoben wurde, anzeigen [1]).

Manche Landwirthe haben die Wurzelgewächse, und insbesondere die Runkelrüben in dem Aufbewahrungsorte zu schwefeln, oder zu theilen und dann mit Kalk zu bestreuen versucht.

Das Schwefeln hat die Erfahrung verworfen, und über die Vortheile des Kalkens noch nicht entschieden. Doch scheint es, daß alle derlei Künsteleien zu keinem günstigen Resultate führen werden [2]).

III. Absonderung der Körner vom Stroh oder den Kolben.

§. 703.

Bei allen Pflanzen, die der Körner wegen gebaut werden, ist eine Absonderung des Samens von den übrigen Theilen nothwendig.

Diese Absonderung geschieht durch den Tritt der Thiere und der Menschen, mittelst Dreschflegel und Dreschmaschinen.

Das Austreten des Samens durch Thiere ist gegenwärtig nur noch in jenen Ländern anzutreffen, in welchen sich der Landbau noch in der Kindheit befindet.

Das Austreten durch Menschen ist bei den Südslaven nur noch bei der Hirse üblich (Proso metiti). Diese Arbeit wird gewöhnlich zur Nachtzeit verrichtet, und der Lohn besteht bloß in der Theilnahme an einer ausgiebigen Schmauserei, welche die Landwirthe dem Dienstpersonale als ein durch langjährige Gewohnheit sanktionirtes Fest zu geben verbunden sind.

§. 704.

Der Dreschflegel, welcher einen Cylinder von gleichem Durchmesser darstellt, und mit einem langen Handhebel der Art verbunden ist, daß er sich nach allen Richtungen leicht bewegen kann, ist ein vollkommener zu nennen, weil er einen gleichförmigen Druck ausübt.

Diese Art Dreschflegel ist unter dem Namen böhmischer Dreschflegel bekannt. (Fig. 6 Taf. 10.)

---

[1]) Aemtlicher Bericht der 2. Versammlung deutscher Landwirthe. Karlsruhe 1839, S. 253. — Weitere Nachrichten über die Aufbewahrung in Miethen findet man in den Oekon. Neuigk. 1838, Nr. 57 und 83, im Bulletin des Sucres Nr. 15, und in Dingler's Journ. Bd. 69, S. 467.

[2]) Mémorial encyclop. 1839, Nr. 1, und in Dingler's Journ. B. 72, S. 155, B. 76, S. 371, und Bulletin de la Société d'encourag. 1840 p. 176.

Mit dem böhmischen Dreschflegel drischt ein Arbeiter in 9—10 Stunden 1,5—2 Metzen vom schweren (Winter-) und 2—3 Metzen vom leichten (Sommer-) Getreide [1]).

Der illyrische oder krainer'sche Dreschflegel ist lang und hat an der Spitze einen Knopf. In Tirol werden zwei Arten von Dreschflegel angewendet. Die eine Art führt den Namen Bengel, und besteht in einem halben Cylinder, in welchem der Handhebel schief und unbeweglich eingefügt ist.

Die zweite Art besteht in langen Ruthen, mit welchen das leicht ausfallende Getreide ausgepeitscht wird; und diese Art Dreschflegel nennt man „Schmierer."

§. 705.

Die Dreschmaschinen lassen sich nach der Art ihrer Wirksamkeit in 4 Abtheilungen bringen. Die erste Abtheilung umfaßt alle jene Dreschmaschinen, welche in Form von bloßen Walzen, über das ausgebreitete Getreide bewegt, die Körner absondern. Hierher gehören:

1. Der karthaginensische Wagen, welcher in einem Rahmen 2 glatte Walzen besitzt. Diese älteste Dreschmaschine ist noch heut zu Tage in Italien üblich.
2. Mondellino hat den karthaginensischen Wagen 1822 dahin modifizirt, daß er in dem Rahmen eine Achse anbrachte, an welcher sich 5 Scheiben befanden, von denen jede mit 5 breiten sägeartigen Einschnitten versehen war. Auf dem obern Theil des Rahmens ist ein Sitz für den Pferdeführer angebracht, um den Druck zu erhöhen [2]).
3. Die kurländischen Dreschwalzen, welche sich von den vorangehenden nur dadurch unterscheiden, daß sie der Länge nach geriffelt erscheinen. Sie wurden 1783 in Kurland eingeführt [3]).
4. Der Umstand, daß die vorangehenden Dreschmaschinen einen großen Raum zu ihrer Bewegung erfordern, mußte auf die Idee füh-

---

[1]) Mir sind allerdings Fälle bekannt, in welchem ein Taglöhner im Durchschnitte nicht mehr als $^3/_4$—1 Metzen ausdrischt. Allein solche Fälle findet man doch nur dort, wo die Menschen von Natur aus sehr träge sind, oder wo es an einer gehörigen Aufsicht gebricht.

[2]) Bibliot. italiana Nr. 100, p. 68, und Dingler's Journ. B. 15, S. 297. Seit 22 Jahren ist über die Vortheile dieser Verbesserung nichts zur öffentlichen Kenntniß gebracht worden.

[3]) Oekon. Neuigk. 1818, S. 267.

ren die Walzen in abgestutzte Kegel zu verwandeln, um die Bewegung in einem Kreise von geringem Durchmesser bewerkstelligen zu können; daher findet man schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhundertes Dreschmaschinen mit abgestutzten, geriffelten Walzen in der Praxis [1]).

Als bloße Modifikationen dieser Art Dreschmaschinen erscheinen: die Silberschlag'sche, Bayer'sche und Daninger'sche oder Rutzendorfer Dreschmaschine.

Um die Wirksamkeit der abgestutzten Kegel zu erhöhen, hat Daninger dieselben mit kurzen, eisernen Zähnen dicht besetzen lassen.

Durch diese Dreschmaschine, welche 1813 auf der Herrschaft Rutzendorf in Niederösterreich aufgestellt wurde, sind 12 Drescher entbehrlich und 1063 fl. W. W. in einem Jahre an Drescherlohn in Ersparung gebracht worden [2]).

§. 706.

Die zweite Abtheilung umfaßt die schottischen oder unrichtig schwedischen Dreschmaschinen.

Die Bewegung von Walzen über das auszudreschende Getreide führte bald zu der Erfahrung, daß das Ausdreschen desto vollkommener erfolgt, je schneller die Walzen bewegt werden, und je mehr der Druck auf die Unterlage gesteigert wird. Um diesen beiden Anforderungen zu entsprechen, wurden zwei geriffelte Walzen über einander gestellt und der Art mit einander verbunden, daß sie sich um ihre Achse drehen, aber nicht ihren Platz verändern können.

Zwischen diesen beiden Walzen passirt das Getreide durch und wird ausgedroschen.

Da jedoch manche Aehren zwischen den Walzen nicht ganz rein entkörnt wurden, so hat Meikle 1785 hinter den Walzen eine Trommel mit Leisten angebracht, welche das zwischen den Walzen durchgegangene Getreide an eine ebenfalls mit Leisten versehene hölzerne Wölbung anschlagen, und die zurückgebliebenen Körner trennen.

---

[1]) Bei Ullersdorf in Sachsen (Krünitz's Encyclop. B. 9, S. 548), und in Schlesien (Physikal. ökon. Quartalschrift von Riem, 1788.)

[2]) Beschreibung der Rutzendorfer-Dreschmaschine, von Daninger, Wien 1815. S. 26.

In demselben Werke findet man auch eine Beschreibung und Abbildung der beiden andern angeführten Dreschmaschinen.

Durch die Verbindung der geriffelten Walzen mit der Trommel ist die schottische Dreschmaschine in ihrer ursprünglichen Form entstanden, Taf. 12, Fig. 1, stellt die perspektivische Ansicht und Fig. 4 den senkrechten Durchschnitt dar, wobei a die geriffelten Walzen, b die Trommel, c die Vorrichtung zum Auswerfen des Strohes 2c. darstellen.

Im Laufe der Zeit sind an der schottischen Dreschmaschine manche Modifikationen vorgenommen worden, doch ist dieselbe ihrem Wesen nach unverändert geblieben, und hat sich unter allen Arten von Dreschmaschinen bis auf den heutigen Tag als die vorzüglichste bewährt.

Die vorzüglichsten dieser Modifikationen bestehen:

1. in der Einführung eines Göpels durch Owen in Schweden, daher die Benennung schwedische Dreschmaschine [1]). Dort, wo man kein Waßer zur Bewegung hat, wird der Göpel in Anwendung gebracht.
2. Winter läßt eine der Walzen ungeriffelt und den Druck der Walzen durch ein angehängtes Gewicht modificiren [2]).
3. Bei einigen ist eine Vorrichtung angebracht, mittelst welcher die Walzen auch eine entgegengesetzte Bewegung annehmen, und daher das eingezogene Stroh nach erfolgtem Abdrusch wieder zurückbefördern. Diese Modifikation wir dort angetroffen, wo man das Stroh nicht verwirren lassen will.
4. John Seidl schaffte in der neuesten Zeit die beiden geriffelten Walzen ab, und ertheilte durch Anwendung von mehreren Kammrädern der Trommel eine Geschwindigkeit von 1000—1200 Umdrehungen in einer Minute.

Nach den bisherigen komparativen Versuchen stellt sich die Wirkung der Seidl'schen Dreschmaschine zum Dreschflegel wie

158 : 100 auf der k. k. Familienherrschaft Vösendorf, und 200 : 100 auf den Fürst Esterhazy'schen Gütern in Ungarn.

---

[1]) Abbildung und Beschreibung in Plathner's Jahrb. der Landwirthschaft 1819, S. 2, Stück 2. Sie kostete damals 240 Thlr. und ersparte täglich $6\frac{1}{2}$ Silbergr. an Drescherlohn. Nach Owen's eigener Mittheilung erfordert die große schottische Dreschmaschine 4 Zugthiere und 7 Menschen, und drischt in einer Stunde 5 schwedische Tonnen Gerste und 3 schwed. Tonnen Roggen.

Da eine schwed. Tonne = $2\frac{2}{9}$ wien. Metzen, so beträgt der Ausdrusch in 10 Stunden 111 Metzen Gerste, und 66 Metzen Roggen. (Der Land- und Hauswirth von Schnee. 1826, S. 109.)

[2]) Journ. de l'Acad. de l'industr. Mars 1837, p. 38, und Dingler's Journ. B. 67, S. 67.

Rücksichtlich des Reindrusches hat die Erfahrung gelehrt, daß man von 100 Mandeln Weizen $66\frac{7}{8}$ Metzen bei der Maschine und $62\frac{4}{8}$ Metzen beim Dreschflegel, also um $4\frac{3}{8}$ Metzen mehr erhält [1]).

Kostet der Metzen Weizen 3 fl., so beläuft sich der Mehrausdrusch bei 100 Mandeln auf 13 fl. $7\frac{1}{2}$ kr.

Die Kosten des Dreschens beliefen sich bei 100 Mandeln auf 15 fl. 42 kr. mit der Maschine, und auf 12 fl. 30 kr. mit dem Flegel.

Diesem nach gewährte die Maschine durch den Mehrausdrusch nur einen Vortheil von 9 fl. $55\frac{1}{2}$ kr. bei 100, also 99 fl. 15 kr. bei 1000 Mandeln [2]).

§. 707.

Die Anwendung der Dreschflegel hat zu jenen Dreschmaschinen Veranlassung gegeben, welche Dreschstampfen oder Haspeldreschmaschinen heißen und die dritte Abtheilung von Dreschmaschinen bilden.

Man versuchte nämlich die Dreschflegel durch eine andere Kraft als die Menschenhand in Bewegung zu setzen. Zu diesem Behuf ersetzte man:

1. die Flegel durch Stampfen, welche unten mit einem horizontalen Schlagleisten versehen sind und durch eine Welle bewegt werden. Von dieser Art ist die bleiburger oder kärntner'sche Dreschstampfe, welche noch heut zu Tage in Gebirgsländern bei Bächen angetroffen wird.

   Bei den Dreschstampfen ist entweder die Dreschtenne beweglich und die Welle dreht sich bloß um ihre Achse, ohne ihre Lage zu verändern, oder die Dreschtenne ist stabil und die Welle schreitet bei ihrer Achsendrehung zugleich allmälig vorwärts.

   Beide Arten findet man noch heut zu Tage in Kärnten und Tirol in Anwendung.

---

[1]) Resultate der Wirksamkeit der k. k. steierm. L. G. S. 13. Leitenberger hat an der Stelle der Trommel Walzen angebracht, welche sich in bestimmten Räumen bewegen. Ueber die Leistungen dieser Dreschmaschine, welche transportirt werden kann, läßt sich gegenwärtig noch nichts Zuverlässiges anführen. Sie ist von Gußeisen und kostet 450 fl.

[2]) Oekon. Neuigk. 1840, Nr 42.

Nach andern Versuchen wird der Vortheil der Seidl'schen Dreschmaschine durch den Mehrausdrusch bei 1000 Mandeln mit 772 fl. berechnet, wenn der Weizen 2 fl. 24 kr., der Roggen 2 fl., die Gerste 1 fl. 12 kr., und der Hafer 48 kr. pr. Metzen kostet. (Oesterr. Zeitschrift 1840, S. 166.)

2. Dalmas hat statt der Dreschflegel gebogene Hebelarme angewendet, welche mittelst einer Walze mit sförmigen Zapfen gehoben, und mittelst eines Wagens auf dem auszudreschenden Getreide bewegt werden [1]).

3. Dr. Stecker hat gebogene Dreschflegel an Trommeln der Art befestiget, daß sie bei der Bewegung der Trommeln auf das auszudreschende Getreide auffallen, unter den Trommeln wieder aufsteigen, und von Neuem durch die Centrifugalkraft geschwungen werden. Diese Haspeldreschmaschine, wie sie von ihrem Erfinder genannt wird, wurde 1825 auf der landwirthschaftlichen Lehranstalt „Cortun" nächst Lemberg in Galizien aufgestellt [2]).

§. 708.

Die 4. Abtheilung umfaßt jene Dreschmaschinen, welche nach dem Princip der Mahlmühlen konstruirt wurden. Hierher gehört die Dreschmaschine von Touboulic, welche in einem runden aus Weidenruthen geflochtenen Korbe besteht, in welchen die abgeschnittenen oder zwischen Kämmen abgerissenen Aehren gebracht, und über welche eine aus Ruthen geflochtene Scheibe, ebenso wie bei den Handmühlen, bewegt wird.

Diese Dreschmaschine hat die Wirkungssphäre des Erfinders nicht überschritten [3]).

§. 709.

Für die Entkörnung der Maiskolben hat Mariot vor 20 Jahren eine Maschine erfunden. Das Wesen dieser Maschine besteht in einer gekerbten eisernen Scheibe, welche mittelst zweier Zahnräder und einer Kurbel in vertikaler Richtung bewegt wird, und an welche mittelst eines parallel laufenden beweglichen Bretes die Maiskolben angerückt werden [4]). Gardner hat die Mariot'sche Maisentkörnungsmaschine dahin modifizirt, daß statt des beweglichen Bretes, welches die Seite einer vierseiti-

---

[1]) Eine Abbildung und Beschreibung der längst aufgegebenen Dalmas'schen Dreschmaschine findet man in Putsche's Encyklopädie Geräthe. Taf. II. Fig 2 und 3, in Description des Brevets d'invention T. 19, p. 185, und in Dingler's Journ. B. 19, S. 257.

[2]) Beschreibung und Abbildung einer neuen und einfachen Dreschmühle von Dr. Stecker, Lemberg 1826.

[3]) Annal. de l'industrie, T. 14, p. 162, und Dingler's Journ. B. 19 S. 258.

[4]) Register of Patent. Invent. Nr. 58, p. 220, und Dingler's Journ. B. 30, S. 298.

gen, verkehrten, mit der eisernen Scheibe parallel laufenden Pyramide bildete, eine Art Herkuleskeule mit kurzen Stacheln (Stiften) angebracht wurde, welche um ihre Achse bewegt, und zugleich mittelst einer Feder mehr oder weniger, je nachdem die Kolben stärker oder schwächer sind, von der Scheibe entfernt wird.

Die Kolben gelangen in den Raum zwischen der Scheibe und dem stacheligen Keil durch eine blecherne Röhre, in welche sie eingeworfen werden [1]) In diesem verbesserten Zustande langte die Mariot'sche Maisentkörnungsmaschine 1838 in Florenz an, von wo sie 1839 durch den Grafen von Harrach nach Wien gebracht, und von da aus in der kürzesten Zeit in Oesterreich, Steiermark, Krain, Kärnten und Mähren verbreitet wurde.

Mit dieser Maschine werden in 10 Stunden mit 2 Menschen 40 Metzen Mais abgeriffelt. Taf. 12 Fig. 2 stellt eine Seiten- und Fig. 3 die vordere Ansicht dar, wobei a die gekerbte Scheibe, b den Keil c die Feder zum Andrücken des Keils, und d die Röhre anzeigen.

§. 710.

Unter den angeführten Dreschmaschinen haben sich beim großen Betriebe praktisch bewährt:

1. die Dreschstampfen bei kleinern Wirthschaften in jenen Fällen, in welchen sie durch ein Wasser leicht bewegt werden können.
2. die schottische, und insbesondere die schwedische Dreschmaschine, und
3. die Maisentkörnungsmaschine.

Alle übrigen Dreschmaschinen gehören der Geschichte der Landwirthschaft an, und dienen zu bloßen Anhaltspunkten bei allfälligen Verbesserungen.

Rücksichtlich der John Seidl'schen Dreschmaschine muß noch das Endurtheil von der Erfahrung abgewartet werden, da sie eine noch zu kurze Zeit in Anwendung steht und alles Neue seine Lobredner findet. — Die bisherigen Leistungen sprechen dieser Maschine das Wort.

IV. Reinigung des Samens.

§. 711.

Bei der Reinigung des Samens handelt es sich nicht immer darum denselben von der Spreu und den Unkräutern zu befreien, sondern auch

---

[1]) Franklin's Journ. of Arts N. 38, S. 244.

in mehrere Sorten (Vorsprung-, Mittel- und Hintergetreide) abzusondern.

Die Mittel, welche zur Reinigung und Sortirung des Getreides angewendet werden, sind:

1. der Wurf, indem man das zu reinigende Getreide auf der Dreschtenne mit der Schaufel gegen den Windzug wirft;
2. indem man das durch den Wurf gereinigte Getreide in einen Kasten (Gosse) bringt, welcher sich oberhalb eines schiefgestellten, langen und ebenen Siebes befindet, auf welches das Getreide durch eine schmale Oeffnung geleitet wird, damit sich während der Bewegung auf der schiefen Ebene die runden Unkrautsämereien, so wie die unvollkommensten Körner durch das Durchfallen durch die Maschen des Siebes absondern.

   Diese Art der Reinigung findet man häufig in Mähren, Schlesien und Galizien.
3. Das eben angegebene Sieb kann aus Blech gefertiget, mit runden Löchern und Querleisten versehen werden, auf welche hölzerne Hämmer schlagen, um ein Hüpfen des Getreides während der Bewegung auf der schiefen Ebene hervorzubringen und dadurch das Durchfallen des runden Unkrautsamens, besonders Kornradens (Agrostemma Githago), zu befördern.

   Diese Vorrichtung findet man in einigen nördlichen und westlichen Komitaten von Ungarn, und es gibt einzelne Familien, welche mit derselben Reisen vornehmen, um fremdes Getreide in Accord zu reinigen [1]).

---

[1]) Im Jahre 1843 hat von Moro in Kärnten eine Kornradenreinigungsmaschine erfunden, deren Wesen in Walzen mit runden Löchern besteht. Das zu reinigende Getreide kommt in eine Gosse, aus welcher es durch eine lange Oeffnung, welche verkleinert oder vergrößert werden kann, auf eine schiefe in zitternder Bewegung erhaltene Ebene gelangt, über welche es auf die Walze gleitet. Der runde Kornraden fällt in die Löcher der Walzen und wird durch die auf die Walzen einwirkenden Bürsten nicht abgestreift, sondern er fällt erst bei der Umdrehung der Walzen aus, während die langen Getreidekörner abgebürstet und weiter fortbewegt werden. Auf Taf. 12, Fig. 5 ist der Durchschnitt dieser Maschine dargestellt, wobei a die Gosse, b die schiefe, zitternd bewegte Ebene, c die Walzen mit den Löchern, d die Bürsten, e die schiefen Ebenen zum Ausfallen des Kornradens, f ein Sieb, über welches das Getreide in einen Kasten gelangt, g ein Zahnrad zur Regulirung der Ebene b, h ein gekerbtes Rad um diese Ebene (b) mit Hilfe von i in zitternder Bewegung zu erhalten. (Mittheilungen der k. k. L. G. in Kärnten, 2. Jahrgang, Nr. 1.)

4. In Ungarn, Galizien, Mähren, Schlesien 2c. wendet man hie und da statt des ebenen geneigten Siebes einen Cylinder an, welcher aus Drahtmaschen von verschiedener Größe besteht, und sich um seine Achse bewegt.

Dieser Apparat ist unter der Benennung Debrecziner Reinigungsmaschine bekannt.

5. Werden verschiedene Fegemühlen angewendet, unter welchen sich die Winstrup'sche als die vortheilhafteste bewährt hat [1]).

§. 712.

Durch die vorangehenden Reinigungsarten wird das Getreide von dem Brand- und Roststaube keineswegs befreit.

Um das Getreide von dieser nachtheiligen Verunreinigung zu befreien, bleibt kein anderes Mittel übrig, als dasselbe zu waschen und zu trocknen. Unter den vielen Wasch- und Trockenapparaten fürs Getreide wurde der von Meaupau (unrichtig Berry) erfundene und von Thoré in Frankreich im Großen ausgeführte als der vorzüglichste erklärt.

Das Wesen des Meaupau'schen Getreide-Wasch- und Trockenapparates besteht in Folgendem: das zu reinigende Getreide kommt in einen großen Trichter (Gosse), aus welchem eine bestimmte Menge in einen kleinen Trichter, und aus diesem in eine Waschbüchse geleitet wird. Auf die mit Getreide gefüllte Büchse wird so viel Wasser geleitet, daß es aus der Büchse ausfließt und die Spreu und die leichten Körner mitnimmt. Sind diese Unreinigkeiten mit dem überflüssigen Wasser weggeschafft worden, so wird die Büchse verschlossen und um ihre Achse, an welcher sich ein Kreuz wie in einem Butterfasse befindet, mit einer Kurbel bewegt, wodurch die eigentliche Reinigung des Getreides bewerkstelliget wird.

Das so gereinigte Getreide wird dann durch einen Wasserstrahl aus der Büchse herausgedrängt, über ein schiefes Sieb in eine Mulde geleitet, mittelst Schöpfeimer, die an einer endlosen Kette angebracht sind, in die Höhe gehoben, und in einen Trichter geleert, aus welchem es in Cylinder gebracht wird, welche aus Draht geflochten und in einem mit Luft erwärmten Raume der Art aufgestellt sind, daß das Getreide aus dem einen Cylinder in den andern gleiten kann. Das getrocknete Getreide

---

[1]) Eine Abbildung und Beschreibung dieser Fegemühle findet man in Putsche's Encyklop. Geräthe S. 7, T. III. und Winstrup's Ackergeräthen.

wird abermals mit Schöpfeimern gehoben, und in einen kalten Thurm zur Aufbewahrung befördert [1]).

Dieser komplicirte und kostspielige Reinigungsapparat ist nur dort anwendbar, wo es sich darum handelt, große Massen Getreide zu reinigen, lange aufzubewahren, und ein vorzüglich schönes Mehl zu erzeugen.

Für kleine Wirthschaften dürfte das Wäschen in ähnlichen Büchsen auf ähnliche Art, und das Trocknen auf großen, hölzernen Tennen, welche leicht unter ein Dach geschoben werden können, am vortheilhaftesten sein.

V. Aufbewahrung des gereinigten Samens.

§. 713.

Die Anforderungen, welche an eine zweckmäßige Aufbewahrung gestellt werden, sind §. 695 angegeben worden.

Was die Aufbewahrung des Getreides und anderer Sämereien anbelangt, so werden dieselben aufbewahrt:

1. Auf Schüttböden, bei welchen die Fenster niedrig (höchstens 1½' über dem zur Aufnahme des Getreides bestimmten Boden) und gegenüberständig angelegt werden sollen, damit der Luftzug über das Getreide streichen kann.

   Modifikationen der Speicher sind die gemauerten Kornthürme, welche schon den Römern bekannt waren [2]), und die aus ungebrannten Ziegeln gemauerten Behältnisse [3]).

2. In Kästen, nachdem das Getreide früher noch einmal getrocknet wurde. Zu diesem Behufe wird

   a) in Est-, Lief- und Kurland das Getreide vor dem Ausdreschen in einer Trockenkammer getrocknet, welche eine mit einem Ofen versehene Abtheilung der Scheuer bildet [4]).

   b) Hales hat vorgeschlagen, mittelst Blasbälgen Luft in das Ge-

---

[1]) Lond. Journ. of Arts 1838, p. 358; Dingler's Journ. B. 68, S. 182; B. 69, S. 389, und Journ. de l'Académ. de l'industrie, Mars 1838, p. 47.

[2]) Plinius L. XVIII. c. 73. In Schweden sind derlei gemauerte oberirdische Kornbehältnisse 1739 eingeführt worden. (Handb. für Fabrikation 2c. von Leuchs, Nürnberg 1823, B. 9, wo die meisten Aufbewahrungsarten näher angegeben werden.)

[3]) Kastner's Archiv B. 4, H. 1, und Oekon. Neuigk. 1825, S. 270.

[4]) Dingler's Journ. B. 5, S. 223.

treide zu leiten, und die Kornwürmer mittelst Schwefel- und Tabakdampf zu tödten [1]).

c) Intieri trocknet das Getreide in viereckigen Gebäuden auf schiefen Ebenen, welche mit Kohlen erwärmt werden [2]).

Du Hamel hat dieses Verfahren dahin modificirt, daß er erwärmte Luft anwendete [3]).

d) Knut Bildt zeigte 1793 der Akademie der Wissenschaften in Schweden an, daß er das Getreide mit Spelzen jahrelange in Kästen aufbewahrt habe [4]).

e) Artigues bewahrte das Getreide in Kästen, welche in Form von Mühlentrichtern zwischen 4 senkrechten Säulen über einander der Art befestiget und mit Weideflechten eingeschlossen waren, daß das Getreide durch eine Oeffnung des Bodens aus einem Kasten in einen andern geleitet werden konnte, und daß die Flechten zugleich die Seitenwände der Kästen bildeten [5]).

3. In hohlen Cylindern, welche in Abtheilungen oder Fächer zur Aufnahme des Getreides getheilt, mit Oeffnungen zum Einströmen der Luft versehen sind, und um ihre Achse bewegt werden können [6]).

4. In Säcken, welche Marcet de Mezières in einer starken Lauge aus grünen Weideblättern eintauchen, und gefüllt auf Böcke in Pyramidenform an einen luftigen Ort legen ließ. Im nächstfolgenden Jahre wurde das Getreide aus dem einen in den andern Sack umgeschüttet [7]).

---

[1]) Tractatus phil. 1742 Nr. 464, et Description du Ventilateur, Paris 1742.

[2]) Della perfetta conservatione del grano, Napoli 1754.

[3]) Traité de la Conservation des grains etc., Paris 1754.

[4]) Dingler's Journ. B. 5, S. 361.

[5]) Dingler's Journ. B. 3, Taf. 21 Fig. 13, und B. 5, S. 373.

[6]) Considerations generales sur la conservation des grains etc., par Ch. Vallery, Rouen 1836. Die Société d'encour. hat den Apparat von Vallery, welcher für 1000 Hektoliter Getreide auf 5600 Franks zu stehen kommt, für sehr zweckmäßig befunden. (Grenier-Mobile-Vallery, par l'Académie des sciences etc. Paris 1841.) — Auf Taf. 13. Fig. 1. ist der Vallery'sche Apparat perspektivisch dargestellt. In a sind die Fächer der Abtheilungen A, B, C und D ersichtlich, und b c d e, d e f g, ꝛc. sind die Thüren zu den Fächern, um das Getreide in dieselben bringen zu können.

[7]) Krünitz's Encycl. B. 44.

5. In Kellern, Gruben oder den sogenannten Silos.

Schon die Aegyptier haben das Getreide in unterirdischen Gruben oder Silos aufbewahrt. Graf Lasteyrie schreibt vor, daß die Wände der Silos mit einem Kitt überstrichen werden sollen, welcher aus 1 Pfd. Erdharz, 1 ½ Pfd. Leinöl, ¼ Pfd. Leinölfirniß, ¼ Pfd. Silberglätte, ¼ Pfd. Terpentinöl und ¼ Pfd. schwarzes Pech zusammengesetzt ist. Diese Bestandtheile werden zum Sieden gebracht und aufgetragen [1]).

Ein Mörtel aus Kalk und Gips leistet eben so gute Dienste, und ist der Boden wasserdicht und trocken, oder werden die Gruben sogar in Felsen gehauen, wie es in Sicilien geschieht, dann erscheint jede Uebertünchung der Wände überflüssig [2]).

6. In luftdicht verschlossenen Cylindern von Blei, wie sie Graf Dejean 1819 versuchsweise einführte und sehr bewährt befunden hatte. [3])

§. 714.

Das aufbewahrte Getreide leidet sehr viel von den verschiedenen Arten von Kornwürmern, unter welchen der braune (Curculio granarius), der rothe (Curc. frumentarius) und der weiße Kornwurm (Phalena, Tinea granella) eine besondere Erwähnung verdienen, weil sie es sind, durch welche die bedeutenden Verwüstungen in den Getreidemagazinen verursacht werden.

Die Mittel, welche bisher gegen die Kornwürmer vorgeschlagen wurden, sind:

---

[1]) Des fosses propres à la conservation des grains etc. Paris 1719 par Com. Lasteyrie.

[2]) Eine umständliche Belehrung über die Aufbewahrung in Silos findet man in der Abhandlung über die Aufbewahrung des Getreides in Silos von Fr. Panzer, Würzburg 1830. Ternaux schlägt einen aus Backsteinen gemauerten, 12′ hohen, 3′ im Durchmesser breiten Silos vor. (Der Land- und Hauswirth von Schnee 1822, S. 263, Bullet. de la société d'encouragem. 1822, p. 195, und Dingler's Journ. B. 9, S. 329 und B. 13, S. 255.)

Die Silos in Ungarn sind gewöhnlich 5—6′ hoch und eben so breit, und werden an einem trockenen Orte angelegt, ausgebrannt, gereiniget und mit Bretern und Erde zugedeckt.

[3]) Allgemeine Handelszeitung, Nürnberg 1824, und der Land- und Hauswirth von Schnee 1824, S. 495. — Die Kosten dieser Aufbewahrungsart sollen weit geringer sein, als die von Ternaux vorgeschlagenen gemauerten Silos, von welchem Taf. 13, Fig. 2 einen Durchschnitt darstellt, wobei a einen Stein zum Verschließen und Oeffnen bezeichnet.

1. Sollen alle Fugen, Spalten und Ritze in den Getreidemagazinen Böden, Kästen u. dgl. auf das sorgfältigste gereiniget, und mit frischem Kalk- oder Gipsmörtel verstrichen werden, damit sich in dieselben die Kornwürmer nicht verkriechen können.
2. Die Fenster der Kornmagazine sollen niedrig und gegenständig angebracht werden, damit ein Luftzug über das Getreide streichen könne. Denn nichts steht der Vermehrung der Kornwürmer so sehr im Wege als ein kalter Luftstrom, da dieselben bei 8° R. erstarren und zu Grunde gehen.
3. Soll das Getreide besonders in den Monaten April, Mai und Juni öfters umgeschaufelt werden, theils um den Luftstrom auf gewechselte Schichten einwirken zu lassen, theils um die jungen Larven durch die Reibung der Körner tödten zu können.
4. Das Ueberdecken mit in Kochsalzlösungen getauchten Tüchern oder das Befeuchten mit Kochsalzlösung, da das Kochsalz nach Rösel's Erfahrung auf die Kornwürmer wie ein Gift wirkt [1]).
5. Wird das Getreide einem Dampf ausgesetzt und dann getrocknet, so werden die Kornwürmer vertilgt [2]).
6. Der Kornwurm soll sich nicht einfinden, wenn das Getreide über Schwein- oder Schafstallungen aufbewahrt wird [3]).
7. Sie mittelst Kohlensäure oder Stickgas in einem Fasse zu ersticken [4]).
8. Ein Absud von Knoblauch mit Kochsalz vermischt, womit der Boden und die Wände eingerieben werden; Gerberlohe 3—4′ hoch ausgebreitet und 7—8 Tage liegen gelassen; das Verbrennen von Hufen, Klauen, Hörnern, Haaren, Schwefel ꝛc. bei verschlossenen Räumen; ein Gemisch von Seifenlauge und Wallnußschalen zum Einreiben, und Vitriollösungen auf gleiche Art angewendet, sollen günstige Wirkungen hervorbringen [5]).
9. Das Getreide soll von den Wänden des Schüttbodens 2—3′ weggeschafft und mit einem Damm von feiner Asche umgeben werden,

---

[1]) Journ. des connais. usuel. 1832, Dec. p. 281, und Dingler's Journ. B. 47, S. 463

[2]) Recueil industr. Juin. 1835, und Dingler's Journ. B. 58, S. 488.

[3]) Mechan. Magaz. Nro. 670, und Dingler's Journ. B. 62, S. 344.

[4]) Herpin im Echo du monde savant. 1838, Nr. 33.

[5]) Oekon. Neuigk. 1829, S. 610.

welchen die Kornwürmer nicht überschreiten und wo sie zu Tausenden getödtet werden können [1]).

10. Die Wände und der Boden sollen mit gewässertem Wein befeuchtet werden [2]).

11. Wird das Getreide bei 60° R. vor der Aufbewahrung getrocknet, so werden dabei alle Kornwürmer getödtet, ohne die Keimkraft zu ersticken [3]).

12. Es soll das Getreide weggeschafft und der Schüttboden mit Heu belegt werden, in welches sich die Kornwürmer begeben, wo sie dann mit dem Heu weggeschafft werden.

Statt Heu können auch Büschel von frischem Hanf angewendet werden, wo man dann die Büschel in ein Wasser abbeuteln soll [4]).

13. In England will man die Erfahrung gemacht haben, daß sich die Kornwürmer an Schafpelzen zu Tode fressen, wenn solche auf die Schüttböden gebracht werden [5]).

14. Henry und Bonastre schlagen vor, Töpfe mit Kalk und Salmiak zu füllen, mit durchstochenem Pergament zu bedecken und auf die Kornböden zu stellen [6]).

§. 715.

Nicht minder sind die Verheerungen von Seite der Mäuse und der Ratten bei den aufbewahrten Getreidevorräthen.

Die Mittel, welche §. 664 gegen die Feldmäuse angegeben wurden, finden auch hier ihre Anwendung.

Die Mittel gegen die Ratten sind:

1. Ein Loth grob gestoßener Arsenik und 1 Lth. florentinische Veilchenwurzel als Futter vorgelegt [7]).

---

[1]) Mittheil. der k. k. L. G. in Brünn, B. 12, S. 255.

[2]) Mitth. der k. k. L. G. in Brünn. B. 20, S. 120.

[3]) Universal-Blatt B. 4, S. 37. — Bei dieser Temperatur setzt man sich der Gefahr aus, den Keim zu zerstören.

[4]) Journ. des connaiss. usuell. 1831, p. 21, Universal-Blatt B. 4, S. 222.

[5]) Journ. de Pharm. 1826. p. 581.

[6]) Journ. de Pharm. 1827. p. 539, und Dingler's Journ. B. 26, S. 448. Hier werden zugleich die Bestandtheile der Kornwürmer angegeben, und dabei bemerkt, daß sich die Behauptung Peneau's nicht bestätiget hat, nach welcher das aus Getreide, welches von Kornwürmern angefressen war, bereitete Brot Koliken verursachen soll.

[7]) Univers. Blatt B. 8, S. 20.

2. Durch 3 Tage bloß Weizen- oder Maisschrot vorzulegen und dann etwas Arsenik unter das Schrot einzustreuen [1])
3. Nach eigener Erfahrung bringt ein geröstetes und mit fein gesiebten Glasscherben vermengtes Maismehl sehr günstige Wirkungen hervor.
4. Man nehme 24 Thle. weißen Arsenik, 1 Thl. geglühten Kienruß und 1 Thl. Saftgrün (?) und bereite daraus ein Pulver, welches portionenweise in die Mitte von Stücken gekochten oder gebratenen Fleisches gebracht wird [2]).
5. Menschenhaare in ihre Löcher gebracht sollen sie vertreiben [3]).

Zweiter Abschnitt.

Spezielle Pflanzenkultur.

Ackerbau.

§. 716.

Die allgemeine Pflanzenkultur hat Grundsätze und Regeln aufgestellt, welche bei der Vermehrung, der Pflege und der Ernte der Kulturpflanzen im Allgemeinen, also ohne Rücksicht auf die Individualität einer einzelnen Pflanze zu beobachten sind.

Die spezielle Pflanzenkultur muß die Individualität der einzelnen Kulturpflanzen besonders berücksichtigen, wenn sie die allgemeinen Grundsätze und Regeln mit Erfolg anwenden soll.

Sie muß also erstens die naturhistorischen Bestimmungen, und zweitens die Kulturverhältnisse derjenigen Arten und Varietäten genau angeben, welche des Anbaues würdig erscheinen,

Zu den Kulturverhältnissen gehören im weitesten Sinne: das Klima, der Boden (Beschaffenheit und Zubereitung), die Düngung, die Zeit und die Größe der Aussaat, die Pflege, die Zeit und die Art der Ernte, die Größe und der Werth des Ertrages, in Roggen ausgedrückt, die Verwendung der Ernte, die statischen Verhältnisse, und der Kulturaufwand, so wie der Reinertrag.

---

[1]) Univers. Blatt B. 12, S. 49.

[2]) Kameralist. Zeit. 1839 N. 25 und Oekon. Neuigk. 1840. N. 18.

[3]) Mechan. Magaz. 1826. p. 207. Ein von Natur aus ungeschwänzter Hahn im Haushalte soll die Ratten vertreiben [!].

Was für Albernheiten wird die Fantasie noch zu Tage fördern?

1. Beim Klima sollte angegeben werden, bei welcher mittlern Temperatur der vier Jahreszeiten, und bei welchem Niederschlage in den Monaten der Vegetation die Kulturpflanzen besonders gut gedeihen, und bei welcher Temperatur und bei welchem Niederschlage sie mißrathen; allein diese beiden sehr wichtigen Gegenstände sind bisher gänzlich außer Acht gelassen, und man muß sich noch gegenwärtig bei der Angabe des Klimas mit allgemeinen Ausdrücken begnügen. Meteorologische Beobachtungen und die Vergleichung der Ernten mit diesen sind die unerläßlichen Bedingungen, um zu zuverlässigen Angaben über das vorzügliche Gedeihen einer Pflanze in einem bestimmten Himmelsstriche zu gelangen.

2. Alle Kulturpflanzen gedeihen in einem humusreichen, lockern, warmen und tiefgründigen Boden am besten, und da die einzelnen feuerbeständigen Bestandtheile des Bodens, das Gedeihen keiner Kulturpflanze bedingen, so können sich die Angaben über den Boden nur auf seine physikalischen Eigenschaften und den Humusgehalt erstrecken. Ob nämlich eine Pflanze einen armen, bündigen, zu lockern, feuchten, trockenen kalten, seichten Boden besser verträgt, als eine andere.

Rücksichtlich der Zubereitung des Bodens sind die allgemeinen Grundsätze bereits mitgetheilt worden, und es wäre überflüssig, bei jeder Pflanze ein Rezept über die Bodenbearbeitung zu entwerfen.

3. Je mehr man düngt, desto mehr erntet man, ist ein altes, bewährtes Sprichwort. Bei den Angaben über die Düngung kann es sich nur darum handeln, welcher Dünger und in welcher Menge er angewendet werden soll? Verträgt die Pflanze eine starke, frische Düngung oder nicht? Und kann man bei der einen oder der andern Pflanze ohne Düngung auf einen lohnenden Erfolg rechnen?

4. Die Größe der Aussaat muß genau angegeben werden. Rücksichtlich der Zeit der Aussaat gelten die allgemeinen Bestimmungen, wenn sich keine Ausnahme aus der Individualität der Pflanze ergibt.

5. Die Pflege wird nur dort angegeben, wo eine spezielle Pflege nothwendig erscheint. Daß die Hackfrüchte behackt und behäuft werden sollen, bedarf keiner besonderen Erwähnung.

6. Dasselbe gilt rücksichtlich der Zeit und der Art der Ernte, da beide Gegenstände im allgemeinen Theil detailirt angegeben worden sind.

7. Der Werth der Ernte wird dort, wo bereits Erfahrungen eingeholt worden sind, nach Maßgabe der Ernährungsfähigkeit angegeben werden, wobei der Roggen als Einheit (= 100) angenommen wird.

Um aber auch den Preis oder den Geldwerth angeben zu können, wird der Metzen Roggen mit 2 fl. 30 kr. CM. veranschlagt.

8. Die allgemeine Verwendung ergibt sich aus der Eintheilung der landwirthschaftlichen Kulturpflanzen in Getreide-, Futter- und Handelspflanzen von selbst; daher werden nur die besonderen Verwendungsarten angegeben werden.

9. Die statischen Verhältnisse erstrecken sich:

a) auf die Art und die Menge derjenigen Stoffe, welche dem Boden durch die Pflanze entzogen worden sind, und

b) auf die Art und Menge des Ersatzes, welchen der Boden erhalten muß, um in einem gleichen Grade der Produktivität rücksichtlich seines Reichthumes zu verbleiben.

Jede Ernte besteht aus unorganischen oder unverbrennbaren (Asche) und organischen oder verbrennbaren Stoffen. Die Asche rührt nicht allein vom Boden her, sondern die Pflanzen erhalten auch mit dem Regenwasser unorganische Bestandtheile, welche nach Brandes Untersuchungen mit 20 Pfd. pr. Joch veranschlagt werden können. Wenn also die Asche der Ernte pr. Joch. 120 Pfd. beträgt, so entfallen hievon auf die Aufnahme aus dem Boden nur 100 Pfd. — Die einfachen Stoffe, aus welchen die organischen Bestandtheile der Ernte zuletzt zusammengesetzt sind, sind Sauer-, Wasser-, Kohlen- und Stickstoff.

Sauer- und Wasserstoff werden den Pflanzen durch das Wasser zugeführt, also kann die Menge dieser beiden Elemente in der Ernte nicht auf Rechnung der Bodenerschöpfung gesetzt werden.

Wenn z. B. bei einer Ernte von 4200 Pfd. der Sauer- und Wasserstoff 2100 Pfd. betragen, so müssen dieselben von dem ganzen Ertrage abgezogen werden, weil diese beiden Elemente vom Wasser herrühren, also nicht als Theile der Bodenerschöpfung angesehen werden können.

Der Rest der Ernte (4200—2100) mit 2100 Pfd. kömmt auf Rechnung des Stick- und Kohlenstoffes, also zweier Elemente zu stehen, nach welchen allein die Größe der Bodenerschöpfung bestimmt werden kann.

Der Stickstoff wird den Pflanzen größtentheils durch den Boden zugeführt, da der Gehalt an Ammoniak, Salpetersäure und salpetersauren Salzen im Regenwasser so gering erscheint, daß derselbe in practischer Beziehung außer Acht gelassen werden kann.

Beträgt z. B. der Stickstoff 123 Pfd bei einer Ernte von 4200 Pfd., so läßt sich die absolute Menge des Düngers berechnen, welche erfordert wird, um die 123 Pfd. Stickstoff zu decken, sobald der Gehalt an Stickstoff in dem anzuwendenden Dünger gegeben ist. Beträgt z. B.

der Stickstoff des Düngers 1,7 pt., wie es beim Rindviehmist bei einer naturgemäßen Ernährung der Thiere der Fall ist, dann hat man: $100 : 1{,}7 = x : 123$, also $x = \frac{123.100}{1{,}7} = 7235$ Pfd. trockenen oder 28,940 Pfd. frischen, mürben Rindviehmistes, um den Bedarf an Stickstoff pr. 123 Pfd. in einer Ernte von 4200 Pfd. zu decken.

Da in der Ernte von 4200 Pfd. die Asche 120 Pfd., der Sauer- und Wasserstoff 2100 Pfd. und der Stickstoff 123 Pfd., also zusammen 2343 Pfd. betragen sollen, so beläuft sich der Kohlenstoffgehalt auf $4200 - 2343 = 1857$ Pfd.; und hier entsteht nun die Frage: ob die 7235 Pfd. trockenen Rindviehmistes im Stande sind, den Kohlenstoff der Ernte zu decken? Da der Rindviehmist 33 pt. Kohlenstoff enthält (Statik. S. 269), so enthalten 7235 Pfd. Rindviehmist 2388 Pfd. Kohlenstoff, welcher den Bedarf mit 1857 Pfd. Kohlenstoff vollkommen zu decken vermag. Die Asche des Rindviehmistes beträgt 6 pt., also enthalten 7235 Pfd. Mistes 434 Pfd. Asche, welche die unorganischen Bestandtheile pr. 120 Pfd. vollkommen decken.

Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, daß die Ausmittlung der Düngermenge nach dem Stickstoffgehalte auch zureichend erscheint den Kohlenstoff und die feuerbeständigen Bestandtheile zu decken, zumal beide Körper den Pflanzen auch durch die Atmosphäre zugeführt werden.

Der strenge Calcul erfordert, daß von der nach dem Stickstoffgehalte ausgemittelten Düngermenge die Rückstände an Wurzeln und Stoppeln abgezogen werden; allein da einerseits diese Rückstände bisher noch nicht bei allen Pflanzen genau erhoben, und andererseits ihr Stickstoffgehalt noch nicht bestimmt worden ist, so kann auf dieselben bei Berechnung des Ersatzes nicht bei allen Pflanzen Rücksicht genommen werden.

Um jedoch nicht bei jeder Pflanze dieselben Elementarstoffe wiederholen zu müssen, und um die Uebersicht zu erleichtern, so werden am Schlusse des Ackerbaues die statischen Verhältnisse aller Kulturpflanzen in einer Tabelle angegeben.

10. Zu dem Kulturaufwande gehören die sämmtlichen Zug- und Handarbeiten, die Aussaat, der Dünger und die Zinsen und Instandhaltungskosten der zur Aufbewahrung der Ernte bestimmten Gebäude.

Nach dem gegenwärtigen Zustande der Literatur kann der Kulturaufwand, welchen die einzelnen Pflanzen erfordern, nicht einmal aproximativ angegeben werden. Daher sollen bloß die Hand- und Zugarbeitstage angegeben werden, welche jede einzelne Frucht pr. Joch bei einer sorgfältigen und intensiven Bewirthschaftung erfordert, wobei im Sinne

Beit's ein Mittelboden vorausgesetzt, das Stürzen der Stoppeln nach der Frucht zur Last der geernteten Frucht geschrieben, und der Durchschnitt der Leistung der Pferde und Ochsen zur Norm erhoben wird [1]).

§. 717.

Um Wiederholungen bei der Angabe der Kulturverhältnisse der einzelnen Pflanzen zu beseitigen, erscheinen die Resultate der Pflanzenkultur im gegenwärtigen §. zusammengestellt, welche bei jeder Pflanze mehr oder weniger Anwendung finden.

Die Grundregeln, welche in der speziellen Pflanzenkultur in Anwendung kommen, sind:

1. Es soll keine Pflanze in eine Wirthschaft eingeführt werden, von welcher noch nicht erfahrungsmäßig nachgewiesen, daß ihr das Klima und der Boden zusagen.
2. In Ländern, in welchen der Winter 5 bis 6 Monate dauert, kann das Wintergetreide nur ausnahmsweise angebaut werden.
3. Der Samenwechsel, und insbesondere der Bezug des Samens aus solchen Gegenden, in welchen sich eine Pflanzenart besonders vollkommen entwickelt, ist eines der vorzüglichsten Mittel, die Größe und die Beschaffenheit der Ernten zu steigern.
4. Der eigene zur Aussaat bestimmte Samen soll von den ausgezeichnetsten Feldern gewählt, vollkommen reif und niemals in demselben Jahre wieder angebaut werden.
5. Je früher eine Saat im Frühjahre bestellt werden kann, einen desto sicheren und größern Ertrag wirft dieselbe ab.
6. Die Saaten des Wintergetreides sollen wenigstens vier Wochen vor Eintritt des Winters bestellt werden.
7. Die Saaten sollen lieber zu dicht als zu schütter bestellt, und alle Beizmittel beseitiget werden.
8. Die Wendung des Bodens zur vollen Tiefe für die Sommersaaten soll in der Regel im Herbste vorgenommen werden, damit der Boden der Einwirkung der Atmosphäre in rauhen Furchen länger ausgesetzt bleibt.
9. Je tiefer ein Boden gelockert, und je feiner er gepulvert wird, desto fruchtbarer erscheint derselbe.

---

[1]) Beit's Handbuch der Güter-Verwaltung. B. 2, S. 237.
Wir bedauern sehr, daß die Literatur nicht mehrere ähnliche Werke aufzuweisen vermag.

10. Der Boden soll bei seiner Bearbeitung niemals hohl gelegt und der Dünger nur seicht untergebracht werden.
11. Eine frische, starke Düngung soll nur zu jenen Pflanzen angewendet werden, bei welchen kein Lagern, wie z. B. bei den Wurzelgewächsen, Mais, Hanf, Rübsen, Weberkarden ꝛc. eintritt und bei welchen die starke Düngung mit ihrem Ertrage in einem innigen Zusammenhange steht.
12. Für jede Pflanze soll im Allgemeinen der Düngerbedarf so bestimmt werden, daß derselbe auf trockenen Zustand zurückgeführt, die Hälfte der trockenen Ernte beträgt.
13. Das Verhältniß der Winter- zu den Sommersaaten soll so gestellt werden, daß die Arbeiten so viel als möglich das ganze Jahr hindurch gleichförmig vertheilt werden.
14. Der Futterbau soll in jeder Wirthschaft in einer solchen Ausdehnung betrieben werden, daß die Hausthiere reichlich genährt werden

---

Erstes Hauptstück.

Getreidepflanzen.

§. 718.

Die Pflanzen, welche auf Aeckern kultivirt werden, lassen sich zur leichtern Uebersicht in Getreide-, Futter- und Handelspflanzen eintheilen.

Unter Getreidepflanzen werden solche Gewächse verstanden, deren Samen vorzugsweise zur Ernährung der Menschen verwendet wird, indem man aus demselben zuerst Mehl, Gries, Graupen ꝛc. und aus diesen Brot und andere Gerichte bereitet.

Die Getreidepflanzen gehören zu der Familie der Gräser (Gramineae), der Hülsenfrüchte (Leguminosae) und der Knöterichgewächse (Polygoneae.)

I. Familie der Gräser (Gramineae).

§. 719.

In naturhistorischer Beziehung charakterisiren sich die Gräser durch einen knotigen Halm, der meistens krautartig und röhrig ist, durch band- oder linienförmige Blätter, welche den Halm scheidenartig umfassen, und durch die Spelzen- oder Balgblüthen, welche selten anders als grünlich

oder weißgelblich gefärbt sind, und meistens eine Aehre oder eine Rispe zum Blüthenstande haben.

Die Frucht der Gräser ist meistens eine Caryopse, wie beim Weizen und Roggen, oder eine Akene wie beim Hafer, Gerste und Spelz. (§. 475).

In landwirthschaftlicher Beziehung charakterisiren sich die grasartigen Getreidepflanzen:

1. durch eine verhältnißmäßig kleine Bewurzlung, daher sie auf seichten Grundstücken besser wie andere Kulturpflanzen gedeihen;
2. durch sparsame mehr trockene Blätter und den Mangel an Verästung, weßhalb sie den Boden nicht beschatten, feucht und mürbe erhalten, die Unkräuter nicht unterdrücken, die Entweichung gasartiger Körper nicht verhindern, und von Winden stark durchgeblasen werden;
3. durch den großen Gehalt an Stärkmehl und den geringen Gehalt an Kleber in ihrem Samen, weßhalb sie eine starke, thierische Düngung im Allgemeinen nicht leicht ohne krankhafte Erscheinungen vertragen;
4. durch einen bedeutenden Gehalt an Kieselerde in ihren Halmen, weßhalb diese Erde zur vollkommenen Bildung der Halme als nothwendig angesehen wird, und
5. durch die Fähigkeit aus den Knoten ihrer Halme neue Wurzeln zu treiben, sobald die Knoten mit Erde bedeckt werden.

§. 720.

Die Geschlechter, von welchen mehrere Arten als grasartige Getreidepflanzen kultivirt werden, sind: der Weizen (Triticum), der Roggen (Secale), die Gerste (Hordeum), der Hafer (Avena), die Hirse (Panicum), der Mais (Zea), der Sirk (Sorghum) und der Reis (Oryza).

Die ersten vier Geschlechter kommen außer den Tropen vor, und ihre Heimath soll nach Dureau de la Motte das Jordanthal, Pallästina und die an Arabien grenzenden Länder überhaupt sein.

Die Aklimatisirung dieser vier Geschlechter war also mit keinen Schwierigkeiten verbunden, und sie werden gegenwärtig auch als Wintergetreide angebaut. Das Geschlecht Panicum, Zea, Sorghum und Oryza sind tropischen Ursprunges und sie können durchaus keine Fröste vertragen, daher sie erst dann angebaut werden dürfen, wenn keine Fröste mehr zu besorgen sind.

Weizen (Triticum III. 2. ⊙. ♂ [1])

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 721.

Die kultivirten Weizenarten lassen sich in nakt- und bedecktsamige oder Spelz eintheilen.

Zu den nacktsamigen Weizenarten gehören:

1. Der gemeine Weizen (T. vulgare), von welchem drei Hauptsorten der Bart-, Kolben- und der gedrängtährige Weizen unterschieden werden.

   Der Bartweizen hat Grannen und ein steiferes Stroh, er wird früher reif, ist dem Roste weniger unterworfen, und liefert ein minder feines Mehl als der Kolbenweizen.

   Jede der drei Hauptsorten kann als Winter- oder Sommerfrucht angebaut werden, und der Winterweizen unterscheidet sich von dem Sommerweizen nur dadurch, daß derselbe in allen seinen Theilen größer ist, also auch einen größern Ertrag an Körnern und Stroh abwirft als der Sommerweizen.

2. Der englische Weizen (T. turgidum), von welchem zwei Hauptsorten, nämlich: der einfach- und der zusammengesetztährige (T. turgidum compositum) unterschieden werden.

   Jede dieser Sorten wird weiter in den glattspelzigen und behaart- oder sammtartigspelzigen eingetheilt, je nachdem die Spelzen ohne oder mit feinen Haaren versehen sind. Die Spelzen sind entweder gelb, weiß, röthlich, bläulich oder schwarz; daher werden die Untervarietäten beim englischen Weizen auch nach der Farbe der Spelzen gebildet.

   Der Sandomirer-, Talavera-, St. Helena-, Sicilianer- und der eierschalige Weizen sind bloß Varietäten des einfachährigen, englischen Weizens.

   Die Kultur des englischen Weizens ist vorzugsweise auf England, den südlichen Theil von Frankreich, Spanien und einen Theil von Italien beschränkt, während der gemeine Weizen in ganz Europa verbreitet ist.

---

[1]) Die römische Ziffer zeigt die Klasse, die arabische die Ordnung im Linné'schen Systeme und die übrigen Zeichen den Umstand an, ob die Pflanze ein-, zweijährig oder perennirend sei.

Auf dem deutschen Boden ertheilen die Bierbräuer und Bäcker dem gemeinen Weizen einen Vorzug vor dem englischen.

3. Der polnische Weizen (T. polonicum), welcher sich durch seine lockere Aehre und sehr lange Spelzen von den übrigen nacktsamigen Weizenarten leicht unterscheiden läßt, wird in Polen und vorzugsweise dort gebaut, wo die Grundstücke den Winter hindurch regelmäßig mit Schnee bedeckt sind. In Deutschland wintert der polnische Weizen als Winterfrucht stark aus, und als Sommerfrucht gelangt er nicht immer zur Reife [1]).

Die Varietäten des polnischen Weizens sind: a) der glattspelzige langgrannige, b) der sammtartige langgrannige, c) der kurzgrannige und d) der kolbenartige oder grannenlose.

4. Der hartsamige Weizen (T. durum), ist ein Bartweizen, welcher in den glatt- und behaartspelzigen zerfällt, und bei welchem die Spelzen weiß, roth, bläulich oder schwarz gefärbt sind.

In der Barbarei und Spanien wird der hartsamige Weizen hie und da kultivirt.

Zu den bedecktsamigen Weizenarten gehören:

1. Der gemeine Spelz oder Dinkel (T. spelta), von welchem die Hauptsorten: Bart- und Kolbenspelz unterschieden werden. Jede dieser Sorten zerfällt nach dem Behaart- und Nichtbehaartsein, so wie nach der Farbe der Spelzen in mehrere Untervarietäten; daher unterscheidet man glatten weißen, glatten rothen, sammtartigen weißen, sammtartigen rothen Spelz ꝛc.

Als Vorzüge des Spelzes vor den nackten Weizenarten werden die Feinheit des Mehles, die größere Festigkeit und die schnellere Austrocknung des Strohes, der verhältnißmäßig größere und sichere Ertrag, da der Spelz den gewöhnlichen Krankheiten weniger unterworfen ist, und der geringere Schaden von Seite der Vögel angegeben.

Dagegen wird zu seinem Nachtheile die schnelle Austrocknung des Gebäckes, der geringe Futterwerth des Strohes und das beschwerliche Vermahlen angeführt.

2. Der Emmer (T. amyleum), welcher nach denselben Merkmalen wie der englische Weizen in Sorten eingetheilt wird. Die Kultur

---

[1]) Beckmann's Grundsätze des Ackerbaues S. 104 und Verhandlungen der bad. L. G. 1821, S. 35.

des Emmers ist bloß auf einige Gegenden von Spanien, Frankreich, Italien und Süddeutschland beschränkt.

3. Das Einkorn oder der zweizeilige Weizen (T. monococcum) zeichnet sich vorzugsweise dadurch aus, daß es gleich dem Roggen auf sandigen und magern Grundstücken angebaut werden kann. Auf derlei Grundstücken wird das Einkorn in der Moldau, Wallachei und in der Umgebung von Odessa kultivirt.

Das Brot aus Einkorn ist röthlichbraun und minder schmackhaft als das von den übrigen Weizenarten, die Graupen von Einkorn werden dagegen sehr geschätzt [1]).

Kulturverhältnisse.

§. 722.

Klima und Boden. Der gemeine Weizen, dessen Kultur in Europa am meisten verbreitet ist, reicht als Sommerfrucht bis zum 60° n. B., und wird unter dem 45° n. B. selbst in einer Höhe von 6000′ angetroffen. Als Winterfrucht kommt der Weizen unter dem 47° n. B. in einer Höhe von 3000′ nicht mehr fort, und in der Ebene kann er nur dort mit gutem Erfolge gebaut werden, wo der Schnee nicht viel über 5 Monate liegen bleibt.

Unter allen Cerealien verträgt der Weizen den bündigsten, und fordert den kräftigsten Boden. Bei einem gleichförmig vertheilten Niederschlage von 50—60″ kann der Weizen selbst auf sandigen Grundstücken mit Erfolg gebaut werden.

Bei einer zu starken frischen Düngung wird er von Brand und Rost, besonders in nassen Jahrgängen, befallen.

Saat. Die Saat wird im Herbste wenigstens 4 Wochen vor Eintritt des Winters oder im Frühjahre so zeitlich als möglich bestellt; und man bedarf bei der breitwürfigen Aussaat 1½—3 Metzen, und bei der Drillkultur, welche in Reihen von 9—12″ Entfernung ausgeführt wird, ½—¾ Metzen. Die absolute Samenmenge beträgt bei der breitwürfi-

---

[1]) Ueber die zwei neuen Weizenarten: T. erinaceus und pilosum, welche Freiherr von Witten in den Verhandlungen des preuß. Gartenbau-Vereins B. 5, S. 92 anführt, ist seither nichts Näheres veröffentlicht worden.

Zur näheren Belehrung über die Getreidearten empfehlen wir das klassische Werk: „Die europäischen Cerealien von Metzger, Heidelberg 1824," und das Getreidebuch von Krause, Leipzig 1840.

gen Aussaat 0,82 Metzen, da jede Pflanze einen Raum von 10 □″ fordert und ein Metzen 1,024,000 Körner enthält [1]). Von den Spelzarten wird die doppelte Saatmenge erfordert.

Pflege. Bei einer günstigen Herbstwitterung und üppigem Wuchse soll der Weizen vor Eintritt des Winters abgemäht oder abgeweidet werden. Dies ist besonders in solchen Ländern und Gegenden nothwendig, in welchen der Boden entweder gar nicht oder nur schwach gefriert und Fröste mit Thauwetter häufig wechseln.

Im Frühjahre soll der Weizen, wenn er während des Winters gelitten hat, übereggt und überwalzt, und bei einem zu üppigem Wuchse im Mai geschröpft, d. i. mit der Sichel beschnitten werden.

Ernte. Ueber den Zeitpunkt und die Art der Ernte ist bereits §. 689 das Nähere angeführt worden.

Der Ertrag beträgt im Durchschnitte 18 Metzen zu 75 bis 90 Pfd. oder 83 Pfd. im Durchschnitte, und 30 Ct. an Stroh; mithin erntet man pr. Joch 1494 Pfd. Samen und 3000 Pfd. Stroh, also verhält sich das Korn zum Stroh wie 49,8 : 100.

Nach Maßgabe der Ernährungsfähigkeit sind 85 Pfd. Weizen oder 1315 Pfd. Stroh gleich 100 Pfd. Roggen oder 280 Pfd. Heu.

Diesemnach sind 1494 Pfd. Weizen = 1757 Pfd. oder 22 Metzen Roggen, und 3000 Pfd. Stroh = 228 Pfd. oder 2,8 Metzen Roggen, also 4494 Pfd. Weizenernte = 1985 Pfd. oder 24,8 Metzen Roggen = 62 fl. CM.

Von den Spelzarten erntet man durchschnittlich 36 Metzen zu 46 bis 52 Pfd.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 28 Hand- und 10 Zugarbeitstage.

Roggen (Secale III. 2. ⊙ — ♂).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 723.

Vom Roggen wird nur eine einzige Art, nämlich der gemeine Roggen (S. cereale) kultivirt.

---

[1]) Die Körnerzahl wechselt von 886,000 bis 1.263,000. Der relative Raum von 7 bis 8 □″ ist nur bei minder günstigen Verhältnissen, also bei geringer Bestockung des Weizens zureichend.

Die Varietäten dieser Art lassen sich in den gewöhnlichen und den Staudenroggen eintheilen. Der gemeine Roggen wird theils als Sommer-, theils als Winterfrucht angebaut.

Der Staudenroggen oder das archangelische, wallachische, ägyptische, norwegische, böhmische Johanniskorn oder die Ikrika unterscheidet sich von dem gemeinen Korn durch eine stärkere Bestockung, höheres Stroh, längere Aehren, frühere Aussaat und spätere Reife [1])

Vergleicht man den Roggen mit dem Weizen in naturhistorischer und ökonomischer Beziehung, so findet man, daß sich der Roggen von dem Weizen durch eine geringere Bestockung, früheres Treiben in Halme (Schossen), frühere Reife, größere Empfindlichkeit gegen Winde und Regen während der Blüthe, ein sichereres Gedeihen auf sandigen, torf- und moorartigen Bodenarten, einen geringeren Gehalt an Kleber und Eiweiß, einen eigenthümlichen in der Haut (Kleien) vorkommenden, aromatischen Stoff, welcher dem Roggenbrote den eigenthümlichen angenehmen Geschmack ertheilt, durch die Bildung des Mutterkornes, besonders in fruchtbaren Jahren, und das seltenere Vorkommen von Rost und Brand unterscheidet.

Kulturverhältnisse.

§. 724.

Klima und Boden. Der Roggen hat eine weit größere geographische Verbreitung als der Weizen.

Auf Alpen, so wie in tiefen Thälern, gedeiht der Roggen noch sicher, während der Weizen unter gleichen Verhältnissen häufig rostig, brandig oder von Unkräutern erstickt wird.

Rücksichtlich des Bodens ist der Roggen diejenige Frucht, welche auf sandigen, torf- und moorigen Grundstücken sicherer wie andere Cerealien gedeiht. Dort, wo dem Roggen ein kräftiger Boden angewiesen werden kann, verdient der Staudenroggen einen Vorzug vor dem gemeinen [2]).

---

[1]) Der Schilfroggen (S. arundinaceum), ist eine bloße Varietät des Staudenroggens.

[2]) Die lehrreichsten Erfahrungen über den Anbau des Staudenkorns enthalten die Mittheilungen der k. k. L. G. in Brünn, B. 1, N. 9, B. 4, N. 18, B. 10, S. 137, und B. 11, S. 241, die landw. Zeitung für Kurhessen, von Wenderoth, 1838, die ökonom. Neuigk. B. 1, S. 185, und die Resultate der k. k. steiermärk. L. G. S. 26.

Saat. Der Winterroggen soll früher angebaut werden, als der Winterweizen, weil er sich weniger bestockt und im Frühjahre früher Halme treibt. Der Staudenroggen muß wenigstens um zwei Monate früher angebaut werden als der gemeine, wenn man einen größern Ertrag erzielen und die Ernte nicht zu spät vornehmen will.

Zu Ende des vorigen Jahrhundertes ist der Staudenroggen häufig mit Gerste, Hafer oder Buchweizen angebaut und im nächstfolgenden Jahre geerntet worden [1])

Gegenwärtig baut man in manchen Gebirgsländern, wie z. B. Steiermark, das Staudenkorn mit Sommerroggen an, und erzielt mit einer Aussaat zwei Ernten [2]).

Die Größe der Aussaat beträgt 2 — 4 Metzen, und der absolute Samenbedarf 0,54 Metzen, da eine Roggenpflanze einen Raum von 8 □″ erfordert und 1 Metzen 1,900,000 Körner enthält [3]).

Pflege. Wird die Wintersaat zu früh bestellt oder baut man Staudenroggen, so ist das Abmähen oder Abweiden im Herbste vortheilhaft, ja in vielen Fällen sogar nothwendig, wenn der Roggen nicht stark auswintern soll.

Ernte. Der Ertrag beläuft sich auf 16 — 18 Metzen zu 74 bis 86 Pfd. und 30 bis 40 Ct. Stroh. Im Durchschnitte erhält man 17 Metzen zu 80 Pfd. oder 1360 Pfd. Samen, und 3500 Pfd. Stroh, also verhält sich der Samen zum Stroh näherungsweise wie 40 : 100.

Nach Maßgabe der Ernährungsfähigkeit sind 1400 Pfd. Stroh = 100 Pfd. Roggen, also betragen 3500 Pfd. Stroh 250 Pfd. Roggen und daher beläuft sich die ganze Ernte auf 1610 Pfd. oder 20,12 Metzen Roggen = 50.3 fl.

Der Arbeitsaufwand beträgt 25 Hand- und 10 Zugarbeitstage.

Gerste (Hordeum III. 2. ⊙ — ♂).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 725.

Die kultivirten Gerstenarten lassen sich in zwei- und sechszeilige eintheilen.

---

[1]) Plankl, im Compendio oeconomiae ruralis, Posonii 1790.

[2]) Verhandlungen der k. k. steierm. L. G. H. 45, S. 179 — Das Sprichwort: „Sommerroggen in Ziegenmist, läßt den Bauern arm wie er ist" — hat sich im Allgemeinen durchaus nicht bewährt.

[3]) Die Körnerzahl wechselt von 1,772,000 bis 2,015,000.

Die zweizeiligen Gerstenarten sind entweder nackte oder bedecktsamige. Zu den erstern gehört die zweizeilige nackte Gerste (H. nudum), zu den letztern die gewöhnliche Gerste (H. distichon) und die Pfauengerste (H. zeocriton), welche sich von der gewöhnlichen zweizeiligen durch lange fächerförmig ausgebreitete Grannen unterscheidet.

Die Varietäten dieser drei Arten unterscheiden sich nach der weißen, röthlichen, braunen, grauen, bläulichen und schwärzlichen Farbe, so wie nach der Länge der Aehren.

Bei der gewöhnlichen zweizeiligen Gerste kommen einfach- und ästigährige Varietäten vor, von welchen die einfachährigen in dicht- und schlaffährige, so wie kurz- und langährige eingetheilt werden. Die Pfauengerste wird als Winter- und Sommerfrucht angebaut; diejenige Varietät, welche die Grannen bei der Ernte verliert, wird Hainfelder-Gerste genannt, weil sie zu Hainfeld in Oesterreich häufig angebaut wird. Die Pfauengerste hat ein dickes hartes Stroh, weßhalb sich diese Gerstenart seltener lagert als die übrigen Arten.

Die sechszeiligen Gerstenarten zerfallen in vierseitig- und sechsseitigährige. Zu den vierseitigährigen gehören die nackte Himmelsgerste (H. coeleste) und die gemeine bedecktsamige Gerste (H. vulgare).

Als Varietät der Himmelsgerste erscheint die Hymalaja-, Rampto-, Nepaul- oder Phönix-Gerste, welche sich durch die frühere Reifzeit und den etwas bläulichen Samen charakterisirt [1]).

Zu den sechsseitigährigen Gerstenarten gehört die gemeine Wintergerste (H. hexastichon), von welcher die lang- und kurzährige Varietät unterschieden wird.

---

[1]) Die Hymalaja-Gerste wird auf dem Hymalaja-Gebirge in Asien 14.000′ über der Meeresfläche in Gegenden angebaut, in welchen der Sommer Mitte Juni anfängt und Mitte August aufhört. Ritter von Flammberg hat diese Varietät 1821 zuerst nach Europa gebracht; seit 1828 wurden mit derselben vielseitig Versuche in Steiermark angestellt, aus welchen sich ergibt, daß die Hymalaja-Gerste nur dort des Anbaues werth erscheint, wo sie als zweite Frucht noch reif wird. (Resultate a. a. O.) Die Rampto-Gerste ist nach den auf dem Hofe der k. k. steierm. L. G. angestellten Versuchen nichts anderes als die Hymalaja-Gerste.

Seit einigen Jahren ist eine neue Gerstenart unter dem Namen Nepaul-Gerste anempfohlen worden, deren Spelzen, wie ein spiesförmiges Blatt geformt sind. Seit 2 Jahren wird diese Gerstenart auf dem Versuchshofe der k. k. L. G. in Steiermark im Kleinen angebaut; allein es läßt sich über die Erfolge ihrer Kultur gegenwärtig noch nichts Zuverlässiges anführen. In beiden Jahren ist dieselbe stark vom Roste befallen worden.

§. 726.

Klima und Boden. Die Gerste reicht bis zum 71° n. B., und wird unter dem 45—47° n. B. auf südlichen und östlichen Abdachungen bis zu einer Höhe von 3400′ kultivirt [1]).

Auf einem Boden von mittlerer Thätigkeit, und insbesondere auf einem lettenartigen (mürben) Thonboden gedeiht die Gerste am besten.

Nasse, kalte Grundstücke sagen derselben durchaus nicht zu, und sandige Bodenarten verträgt die Himmelsgerste am besten.

Da ein Boden nach Hackfrüchten rein, mürb und kräftig erscheint, so soll die Gerste in der Regel nach diesen Früchten angebaut werden.

Saat. Als erste Sommerfrucht soll die Gerste so frühzeitig als möglich bestellt werden, und nur bei der Himmelsgerste müssen die starken Frühjahrsfröste abgewartet werden. Als zweite Frucht soll die Saat bis Mitte Juli bestellt sein, und als Winterfrucht soll die Gerste vor dem Roggen angebaut werden.

Das Saatquantum wechselt von $2\frac{1}{2}$ bis 5 Metzen, und es gilt bei der Gerste insbesondere die Grundregel, daß man lieber zu dicht als zu schütter die Saat bestellen soll.

Die absolute Samenmenge betragt näherungsweise 4,41 Metzen, da eine Gerstenpflanze im Durchschnitte einen Raum von 7□″ einnimmt und ein Metzen gewöhnlicher Gerste 841,000 Körner enthält [2]).

Pflege. Unter allen Getreidearten keimt die Gerste am ungleichförmigsten, daher sollen vorzugsweise die Gerstensaaten überwalzt werden, um diese Ungleichförmigkeit oder Zweiläufigkeit so viel als möglich zu beseitigen. Unter den Unkräutern ist die Ackerdistel am nachtheiligsten, weil sie nicht nur die Gerste unterdrückt, sondern auch den Werth des Strohes bedeutend vermindert; daher soll der Boden nicht nur sorgfältig zubereitet, sondern auch die Ackerdistel durch's Jäten ausgemerzt werden. Das Stehenlassen der Ackerdistel bei der Ernte erhöht zwar den Futterwerth des Strohes; allein dadurch wird ihre Vermehrung durch Samen sehr begünstigt, da der zur Zeit der Gerstenernte noch unreife Distelsamen in der Folge zur Reife gelangt und vom Winde weit vertragen wird.

---

[1]) Auf dem waadländischen Hochgebirge in der Schweiz erreicht die Gerste diese Höhe. (Kasthofer's Kultur der Alpenweiden. Bern 1848, S. 27.)

[2]) Bei den nicht nackten Gerstenarten enthält ein Metzen 800,000 bis 951,000 und bei den nackten 1,400.000 bis 1,810.000 Körner.

Ernte. Man erntet 15 bis 25 Metzen zu 62 bis 72 Pfd. und 20—25 Ct. Stroh.

Bei den nackten Gerstenarten wiegt der Metzen 78 bis 84 Pfd.

Im Durchschnitt erhält man 18 Metzen zu 68 Pfd. = 1224 Pfd. Samen und 2250 Pfd Stroh, also ist das Verhältniß des Strohes zum Samen wie 100 : 54.

Da 118 Pfd. Gerste oder 492 Pfd. Gerstenstroh gleich sind 100 Pfd. Roggen, so sind 1224 Pfd. Gerste = 1037 Pfd. Roggen = 12,9 Metzen = 32,3 fl. und 2250 Pfd. Gerstenstroh = 458 Pfd. Roggen = 5,7 Metzen = 14,2 fl. also sind 3474 Pfd. Gerstenernte = 1495 Pfd. Roggen =18,6 Metzen = 46 fl. 30 kr.

Der Arbeitsbedarf beträgt 20 Hand- und 10 Zugarbeitstage.

§. 727.

Wird die Gerste mit den übrigen, und insbesondere mit den vorangehenden Cerealien verglichen, so stellen sich als Eigenthümlichkeiten der Gerste heraus:

1. Der schnelle Wachsthum, da sie zu ihrer Reife nur 10—12 Wochen erfordert, und daher eine weit größere geographische Verbreitung besitzt als die übrigen Getreidearten. In Gegenden, in welchen die Ernte des Winterroggens Anfangs Juli erfolgt und der Herbst bis zum November warm ist, kann die Hymalaja-Gerste noch als zweite Frucht angebaut werden [1]).
2. Die Gerste enthält verhältnißmäßig die meiste Stärke, daher erscheint sie zur Biererzeugung weit vortheilhafter als jede andere Frucht.
3. Der Gehalt an Kleber und Eiweiß ist bei der Gerste geringer wie beim Weizen und Roggen, daher sagt ihr eine starke, animalische frische Düngung weniger zu; aus demselben Grunde erscheint die Gerste zum Brotbacken minder geeignet als Weizen und Roggen. Und
4. gibt die Gerste einen sicherern Ertrag als Weizen und Roggen,

---

[1]) Auf dem Versuchshofe zu Laibach ist sie als zweite Frucht 1836 vollkommen reif geworden. Im Jahre 1850 ist die Phönix-Gerste als zweite Frucht zur vollkommenen Reife gelangt. Wenn man bedenkt, wie häufig der Buchweizen mißrathet und wie gering der Werth der weißen Rüben ist, so erscheint es allerdings von großer Wichtigkeit, die Hymalaja-Gerste in Süddeutschland als zweite Frucht zu versuchen.

und ihr Stroh hat als Futterungsmaterial den größten Werth unter den Cerealien.

Hafer (Avena III. 2. ⊙ — ♂).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 728.

Von der Gattung Hafer werden vier Arten kultivirt:

Der Rispenhafer (A. sativa), der Fahnenhafer (A. orientalis), der große nackte oder chinesische Hafer (A. chinensis), und der kleine nackte Hafer (A. nuda).

Die Varietäten des Rispenhafers sind: 1. der weiße gegrannte; 2. der weiße ungegrannte, mit den Untersorten: Früh- und Spätdhafer oder Gersthafer, weil seine Körner mit der Gerste die größte Aehnlichkeit haben; 3. der Goldhafer; 4. der braune gegrannte und ungegrannte; 5. der schwarze gegrannte und ungegrannte; 6. der kurzkörnige, und 7. der dreikörnige oder Klumphafer, welchen einige Botaniker zu der eigenen Art „A. trisperma" erhoben haben. Der schwarze Hafer wird auch Gebirgshafer genannt, weil der Hafer die schwarze Farbe meistens nur dann annimmt, wenn er in Hochgebirgen gebaut wird, und dieselbe wieder verliert, sobald der Gebirgshafer in Ebenen mit einem milden Klima kultivirt wird.

Als Varietäten des Fahnenhafers — dessen Rispe mit einer Fahne Aehnlichkeit hat, weil die Blüthen einseitständig sind — erscheinen: 1. der weiße gegrannte; 2. der weiße ungegrannte; 3. der schwarze gegrannte, und 4. der schwarze ungegrannte Hafer [1]). Der Fahnenhafer wird später reif, die Körner sitzen fester in den Spelzen, und fallen daher nicht so leicht aus, und er liefert auf einem kräftigen Boden einen größern und sichern Ertrag als der Rispenhafer.

Der chinesische Hafer ist entweder rispen- oder fahnenartig, und dieser Umstand macht es sehr wahrscheinlich, daß der chinesische Hafer als eine bloße Varietät des Rispen- und Fahnenhafers erscheint, und dies um so mehr, als er nicht selten in Spelzen eingeschlossen angetroffen wird.

Der kleine nackte Hafer kommt gegrannt und ungegrannt, ein-,

---

[1]) Metzger sieht in seinen Cerealien die letzte Varietät als eine bloße Spielart an.

zwei- und manchmal dreisamig (klumpenartig) vor. Er verträgt unter allen Haferarten den magersten und trockensten Boden, und liefert die bekannte schottische und schwedische Grütze.

Kulturverhältnisse.

§. 729.

Klima und Boden. In der Ebene wird der Hafer bis zum 67° n. B. angetroffen, und unter dem 45—47° n. B. erreicht er eine Höhe von 3400', so daß er in vielen Alpenländern neben der Gerste als die einzige Getreidepflanze angetroffen wird. — Rücksichtlich der Wahl des Bodens ist es ein großer Mißgriff, dem Hafer einen solchen Boden anzuweisen, auf welchem keine andere Frucht mehr mit Erfolg angebaut werden kann. Will man aus der Kultur des Hafers den größtmöglichen Vortheil ziehen, so muß demselben ein kräftiger Boden angewiesen werden. Auf Neubrüchen, Dreschfeldern und Waldbränden gedeiht der Hafer ausgezeichnet, und neben dem Roggen und Buchweizen ist er die einzige Getreideart, welche auf torfigen und moorigen Grundstücken angebaut werden kann.

Saat. Wird der Hafer als Winterfrucht angebaut, so soll er früher als der Winterroggen angebaut werden, weil er später keimt als dieser [1]).

Als Sommerfrucht soll er so frühzeitig als möglich in den Boden gebracht werden, und besonders fordert der Fahnenhafer eine frühzeitige Saatbestellung, da seine Vegetationsperiode um 1 bis 2 Wochen länger ist, als die des Rispenhafers.

Die Größe der Aussaat beträgt 3 bis 5½ Metzen, und das absolute Saatquantum beläuft sich auf 0,8 Metzen, da eine Pflanze einen Raum von 9 □" erfordert und 1 Metzen 1,150,000 Körner enthält [2]).

Pflege. Das Ueberwalzen der Saat ist eben so vortheilhaft, wie bei der Gerste, und das Ueberereggen soll nur dann vorgenommen werden, wenn die Hafersaaten dicht stehen und der Boden mit einer Kruste (Borke) versehen ist.

Ernte. Die Ernte soll vorgenommen werden, wenn der größere Theil der Körner den erforderlichen Grad der Reife erlangt hat. Die

---

[1]) Den strengen Winter von 1844 auf 1845 hat der Hafer auf dem Hofe der k. k. steierm. L. G. gut ausgehalten. Er hat wenigstens nicht mehr als die Wintergerste gelitten.

[2]) Die Körnerzahl wechselt von 840.000 bis 1,300.000.

Reife aller Körner abzuwarten ist nachtheilig, weil der Hafer ungleichförmig reift und die zuerst reif gewordenen Körner ausfallen würden.

Der Ertrag beim Rispenhafer beläuft sich auf 25 bis 40 Metzen zu 35 bis 55 Pfd. und 30—50 Ct. Stroh. Im Durchschnitte erhält man 32 Metzen oder 1440 Pfd. Samen und 4000 Pfd. Stroh, mithin verhält sich der Strohertrag zum Samen wie 100 : 36.

Vom Fahnenhafer erhält man etwas mehr und von dem kleinen nackten Hafer nur 10—12 Metzen.

Ueber den Ertrag des chinesischen Hafers läßt sich nichts Zuverlässiges anführen.

Da 137 Pfd. Hafer oder 552 Pfd. Stroh gleich sind 100 Pfd. Roggen, so sind 1440 Pfd. Hafer = 1052 Pfd. oder 13,15 Metzen Roggen = 32,87 fl. und 4000 Pfd. Stroh = 724 Pfd. oder 9,05 Metzen Roggen = 22,62 fl., also 5440 Pfd. Haferernte = 1776 Pfd. oder 22,2 Metzen Roggen = 56,5 fl.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 20 Hand- und 10 Zugarbeitstage.

§. 730.

Vergleicht man den Hafer mit den übrigen Cerealien in landwirthschaftlicher Beziehung, so ergibt sich aus dieser Vergleichung:

1. daß der Hafer rücksichtlich der Wahl und der Zubereitung des Bodens als eine sehr genügsame Frucht erscheint, weshalb er auch sehr stiefmütterlich behandelt und deßhalb mancher Nachtheile, wie z. B. der Verwilderung des Bodens, mit Unrecht beschuldiget wird.
2. Der Hafer widersteht der Trockenheit und Nässe unter den Sommerhalmfrüchten am besten, und liefert einen sichern und größern Ertrag, besonders an Stroh; weßhalb man durch die Kultur des Hafers dem Strohmangel einer Wirthschaft am sichersten begegnen kann.
3. Von einer frischen und starken Düngung leidet der Hafer unter allen Cerealien am wenigsten. Und
4. liefert der Hafer eine sehr schmackhafte und gedeihliche Grütze; zu Brot wird der Hafer wegen des geringen Kleber- und Eiweißgehaltes und des eigenthümlichen Beigeschmackes — im gebackenen Zustande — nur in Ermanglung einer andern Frucht, wie z. B. in Norwegen, Schweden und dem Hochlande von Schottland, angewendet.

Als Pferdefutter wird der Hafer mit Recht den meisten Getreidearten vorgezogen, wie in der Pferdezucht nachgewiesen wird.

Hirse (Panicum III. 2. ⊙).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 731.

Von der Hirse werden die Rispen- oder deutsche H. (P. miliaceum), die Kolben- oder italienische H. oder Pfennig (P. italicum) und die Bluthirse, Himmelthau in ganz Inneröſterreich (P. sanguinale) als Getreidepflanzen angebaut.

Die vielen Varietäten der Rispenhirse lassen sich in zwei Abtheilungen bringen, von welchen die erste die Hirsesorten mit ausgebreiteten, und die zweite mit zusammengezogenen Rispen oder die Klumphirse umfaßt. Die Varietäten dieser zwei Abtheilungen lassen sich nach der Farbe der Samenhülle oder Schale in weiße, gelbe, blutrothe, graue und schwarze eintheilen.

Die dunkelfärbigen Varietäten sind Erzeugnisse minder warmer Gegenden, und daher werden sie auch am häufigsten in den mehr nördlichen Ländern von Europa angetroffen.

Rücksichtlich der Reifezeit unterscheidet man spät- und frühreife Hirse, und die letztere wird bei den Südslaven, insbesondere in Krain unter der Benennung Hiterza (Frühhirse) als zweite Frucht Mitte Juli angebaut [1]).

Von der Kolbenhirse sind die Varietäten:

1. mit langen Aehren oder Kolben und strohgelbem Samen;
2. mit kurzen Aehren und gleichfärbigem Samen;
3. mit kurzen eiförmigen Aehren und orangegelbem Samen;
4. mit gleichen Aehren und violetten Blumenstielen, und
5. mit denselben Aehren jedoch ohne Blumenstiele und Grannen unterschieden.

Die Varietäten von der Bluthirse, sind bisher noch nicht ausgemittelt.

Kulturverhältnisse.

§. 732.

Klima und Boden. Die Rispenhirse wird bis zum 52° n. B. kultivirt, während die Kolbenhirse nur den 49° erreicht, da sie fast um

---

[1]) Die sibirische Goldhirse, welche in der neuesten Zeit abermals anempfohlen wurde, reift sehr ungleichförmig und fällt sehr leicht aus.

14 Tage später zur Reife gelangt. Beim 45° bis 47° n. B. erhebt sich die Kultur der deutschen Hirse bis zu einer Höhe von 2500′ auf südlichen oder östlichen Abdachungen.

Eine größere geographische Verbreitung kann die Hirse durch die Einführung der Hiterza und einen jedes zweite oder dritte Jahr erfolgten Samenwechsel erlangen.

Neubrüche aller Art sagen der Hirse am besten zu, auf sandigen Grundstücken gedeiht die deutsche Hirse nur dort gut, wo der Mai und Juni feucht sind, da sie in der Jugend gegen die Trockenheit sehr empfindlich ist.

Die Bluthirse allein gehört mit dem Roggen und dem Buchweizen zu denjenigen Getreidepflanzen, welche einen Sand- und Geröllboden noch am besten vertragen.

Der Boden soll zur Hirse sehr sorgfältig zubereitet werden, da die Hirse in der ersten Periode langsam wächst und leicht von Unkräutern unterdrückt wird; deshalb soll man auch eine frische Düngung vermeiden, weil dieselbe gewöhnlich viele Unkräuter enthält, und der Hirse ein reiner, kräftiger Boden, wie z. B. die Kleestoppeln, angewiesen werden.

Saat. Die Saat soll erst dann bestellt werden, wenn keine bedeutende Fröste mehr zu fürchten sind, weil die Hirse keine Fröste zu ertragen vermag.

Die Bluthirse wird auf sandigen Grundstücken oft erst im Monate Juni angebaut.

Das Saatquantum beträgt ¼ bis ½ Metzen, und der absolute Samenbedarf $^1/_{12}$ Metzen, da jede Pflanze durchschnittlich 10 □″ erfordert und 1 Metzen 9,900,000 Körner enthält [1]).

Pflege. Die Hirse und der Lein sind diejenigen Kulturpflanzen, bei welchen das Jäten in den meisten Fällen nothwendig erscheint. Bei einer ausgedehnten Kultur wird die Hirse nicht gejätet, sondern höchstens bei einem dichten Stande übereggt. Wird die Hirse in Reihen von 9—12″ Entfernung gedrillt, so wird sie bei 2″ Länge das erste und bei 4″ Länge das zweite Mal mit dem dreischaarigen Extirpator behackt und in den Reihen gejätet.

Ernte. Die Hirse reift sehr ungleichförmig und fällt leicht aus, daher wird die Ernte in der Regel mit der Sichel vorgenommen, nachdem der größere Theil der Körner reif geworden ist.

---

[1]) Der Pfennig enthält 15,520.000 Körner in einem Metzen zu 74 Pfd.

Bei breiten konvexen Beeten wird die Hirse auf dem Rücken früher reif; daher pflegt man auch hie und da auf dem Rücken früher zu ernten. Zur Gewinnung des Saatkorns muß besonders bei der Hirse die volle Reife abgewartet werden, weil diese als das vorzüglichste Mittel gegen den Staubbrand erscheint.

Der Ertrag wechselt von 20 bis 30 Metzen zu 74 bis 78 Pfd. und 30—40 Ct. Stroh. Im Durchschnitte rechnet man 25 Metzen zu 77 Pfd. oder 1925 Pfd. Samen und 3500 Pfd. Stroh; mithin ist das Verhältniß des Strohertrages zum Samen wie 100 : 55.

Vom Pfennig erhält man einen etwas größern Ertrag, und von der Bluthirse auf geröllartigen Grundstücken 8 Metzen Samen und 9—15 Ct. Stroh.

Da nach Maßgabe der Ernährungsfähigkeit 88 Pfd. Hirse oder 481 Pfd. Stroh gleich sind 100 Pfd. Roggen, so sind 1925 Pfd. Hirse = 2187 Pfd. oder 27,33 Metzen Roggen = 68,32 fl. und 3500 Pfd. Stroh = 727 Pfd. oder 9,08 Metzen Roggen = 22,7 fl., also sind 5425 Pfd. Hirseernte = 2914 Pfd. oder 36,42 Metzen Roggen = 91,62 fl.

Der Arbeitsaufwand beträgt 30 Hand- und 15 Zugarbeitstage.

Verwendung. Die Hirse ist bei allen Slaven eine sehr beliebte Nahrung, welche in der Regel als Hirsebrein (Kasha prosna) genossen wird.

Damit aber der Hirsebrein keinen bittern Beigeschmack erhalte, muß die Hirse alsogleich gedroschen und der Samen getrocknet werden. Aus der Bluthirse wird die Himmelthaugrütze bereitet.

Bei Schweinen befördert die Bluthirse die Mastung außerordentlich, selbst wenn dem Futter täglich auch nur eine Handvoll in vermahlenem Zustande beigegeben wird. Dagegen muß man sich hüten, die Bluthirse bei Pferden zu verfüttern, da dieselbe nach den Erfahrungen, welche hierüber in der Gegend von Leibnitz in Steiermark eingeholt wurden, äußerst nachtheilig wirkt.

§. 733.

Der Kanariensamen (Phalaris canariensis) wird eben so wie die Hirse kultivirt. Er verträgt jedoch einen magern, trockenen Boden weit besser als die Hirse und liefert einen etwas größern und in warmen Ländern sicherern Ertrag als die Hirse [1]).

---

[1]) Die Angabe, daß der Kanariensamen einen Ertrag von 18—20 Scheffel pr. 120 Ruthen abwirft, ist übertrieben. (Univers. Blatt B. 11, S. 53).

In Italien wird der Kanariensamen zu Brot und in England zu Weberschlichte angewendet [1]).

Die Kultur des Mannagrases oder Himmelthaues (Festuca seu Glyceria fluitans), aus welchem die Mannagrütze bereitet wird, stimmt im Wesen mit der Kultur der Hirse überein [2]).

Mais (Zea. XXI. 3. ⊙).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 734.

Von der Gattung „Mais" wird nur eine einzige Art (Z. Mais) kultivirt, welche außerordentlich viele Varietäten und Spielarten aufzuweisen vermag.

Nach der Größe der Maispflanzen lassen sich die Varietäten des Mais in zwei Abtheilungen bringen, von welchen die erste die großen, und die zweite die kleinen Maissorten enthält. Der kleine Mais oder Cinquantino ist das Erzeugniß eines sehr trockenen und magern Bodens, auf welchem die 4—12′ hohen Maispflanzen in allen ihren Theilen zwergartig (1½—3′) werden und früher (gewöhnlich um 14 Tage) zur Reife gelangen [3]).

Die großen Maisvarietäten lassen sich nach der Form der Körner in rund-, flach- und gespitztkörnigen eintheilen, bei welchen die Körner eine weiße, gelbe, purpurrothe, braunrothe, schwärzliche oder gescheckte Farbe haben.

Diejenigen Pflanzen, bei welchen in den Kolben einzelne Körner anders gefärbt erscheinen, sind bloße Spielarten und keine Varietäten.

Nach der Form der Kolben unterscheidet man den flachkolbigen (Handschuhmais) und den rundkolbigen Mais [4]).

---

[1]) Schnee's allgem. Handb. S. 100.

[2]) Näheres über dieses Gras findet man in den ökon. Neuigk. 1823. N. 33, 1824. Nr. 9, und 1825. S. 182.

[3]) Der Giallo pignolino, welcher in Südtirol gebaut wird, ist eine Mittelsorte zwischen dem großen und kleinen Mais.

Nach den von Schnerich angestellten Versuchen, steht der Giallo dem gewöhnlichen Mais weit nach. (Resultate der k. k. steierm. L. G. S. 21).

[4]) Die als eigene Arten angegebene Zea rostra, Z. chinensis, Z. curaqua (?) Z. platicarpa, Z. gigantea und das Sweet-Korn sind nach den auf dem Hofe der k. k. steierm. L. G. eingeholten Erfahrungen bloße Varietäten.

Der Riesenmais, welcher eine Höhe von 12′ erreicht, und aus Laak-Superior in Amerika abstammt, verdient in Italien eine besondere Beachtung.

Kulturverhältnisse.

§. 735.

Klima und Boden. Die Kultur des Mais wird gegenwärtig bis zum 50° n. B. betrieben, und unter dem 45 bis 47° n. B. kommt der Mais in einer Höhe von 2500′ gut fort. Wird der kleine Mais angebaut und bezieht man jedes zweite oder dritte Jahr den Samen aus wärmern Gegenden, dann steht zu erwarten, daß der Mais eine weit größere geographische Verbreitung erlangt [1]).

Der Mais fordert einen sehr kräftigen Boden, und verträgt selbst eine sehr starke frische Düngung recht gut, nur wird er in einem solchen Falle, wenn die Witterung naß ist, häufig von Brandbeulen befallen.

Saat. Die Saat kann erst dann bestellt werden, wenn keine bedeutenden Fröste mehr zu befürchten sind, was gewöhnlich bis zum 52° n. B. Ende April bis Anfangs Juni der Fall ist.

Der Mais wird in Reihen von 18—24″ Entfernung und 6″—12″ in den Reihen angebaut, so daß eine jede Pflanze einen Raum von 128 bis 288 □″ erhält.

Das Saatquantum beträgt $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Metzen und die absolute Samenmenge $\frac{1}{5}$ Metzen, wenn für jede Pflanze 2′ ins Gevierte gerechnet werden, da 1 Metzen von gewöhnlichem Mais 144,000 Körner enthält [2]).

Die Vertheilung des Samens geschieht mit dem Burger'schen Maisdriller (§. 642).

Pflege. Sobald die Pflanzen eine Höhe von 4 bis 6″ erreicht haben, so soll das Feld mit dem dreischaarigen Extirpator zwischen den Reihen bearbeitet und das Unkraut in den Reihen gejätet werden.

Bei einer Höhe von 9 bis 12″ sollen die Pflanzen das erste, und 2 bis 3 Wochen später das zweite Mal angehäufelt werden, wozu der Jordan'sche oder Thaer'sche Anhäufepflug angewendet wird. (§. 680.)

Nachdem die Körner etwas hart geworden sind, was 2 bis 3 Wochen nach dem Verblühen, also Ende August oder Anfangs September

---

[1]) Eine sehr interessante Abhandlung über die Verbreitung des Mais findet man von Graf von Sternberg in den neuen Schriften der k. böhmischen L. G. B. 2, H. 1, S. 32.

[2]) Die Körnerzahl wechselt nach Verschiedenheit der Sorten von 139.000 bis 370.000.

eintritt, können die sämmtlichen Blätter und die Fahnen, d. i. die ober den Kolben befindlichen Stengeltheile ohne Nachtheil der weitern vollkommenen Ausbildung des Samens abgenommen werden, wodurch sehr viel grünes und besonders den Melkkühen gedeihliches Futter gewonnen wird.

Dieses Verfahren wird in vielen Gegenden von Steiermark, Kärnten und Krain mit dem günstigsten Erfolge angewendet.

Ernte. Der Mais wird erst dann geerntet, wenn die Deckblätter gelb und die Körner hart geworden sind, was gewöhnlich Ende September bis Ende Oktober eintritt. Die Kolben werden abgebrochen, die Deckblätter zurückgeschlagen und die Kolben mit denselben an luftigen Orten aufgehängt, damit sie gut austrocknen, weil sonst der Samen dumpfig und schimmelig wird.

Das Entkörnen der trockenen Kolben wird am vortheilhaftesten auf der §. 709 angeführten Maisabriffelmaschine vorgenommen.

Der Ertrag wechselt von 30 bis 90 Metzen zu 74 bis 94 Pfd., und als Durchschnittsertrag können unter günstigen Verhältnissen und bei sorgfältiger Kultur 60 Metzen zu 80 Pfd. veranschlagt werden.

An Nebentheilen erhält man bei dem angegebenen Durchschnitte 80 Ctr. Stroh, 22 Ctr. Spindeln und 8 Ctr. Deckblätter, zusammen 110 Ctr.

Da 80 Pfd. Mais oder 1200 Pfd. Stroh gleich sind 100 Pfd. Roggen, so sind: 4800 Pfd. Samen = 6000 Pfd. oder 75 Metzen Roggen = 187,5 fl. und 8000 Pfd. Stroh = 666 Pfd. oder 8,3 Metzen Roggen = 20,75 fl., also 12800 Pfd. Maisernte = 6666 Pfd. oder 83,3 Metzen Roggen = 208,25 fl.

Werden die Blätter im grünen Zustande abgenommen, wie bei der Pflege bemerkt wurde, dann hat das Stroh einen viel höhern Werth.

Der Arbeitsaufwand beträgt 63 Hand- und 20 Zugarbeitstage.

Verwendung. Der Mais wird als eine sehr ergiebige und gedeihliche Nahrung bei Menschen und Thieren angewendet. Besonders wirksam zeigt sich der Mais bei der Mastung der Schweine und des Geflügels.

Als Pferdefutter wird der Mais in Illyrien und der Militärgränze allgemein angewendet.

Die unreifen Kolben werden hie und da gebraten oder wie Gurken eingesäuert.

Aus den Stengeln kann, wenn diese zur Zeit der beginnenden

Blüthe geerntet werden, Zucker gewonnen werden. In Frankreich sollen die Deckblätter zur Papierfabrikation verwendet werden [1]).

Aus der Größe und dem Werthe, so wie aus der Mannigfaltigkeit der Verwendung des Mais ergibt sich, daß derselbe unter allen Kulturpflanzen den ersten Rang einnimmt, und daß seine Kultur so viel als möglich verbreitet werden sollte [2]).

Sirk (Sorghum seu Holcus XX. 1. ⊙).

§. 736.

Vom Sirk oder der Moorhirse sind viele Arten zur Kultur anempfohlen worden, unter welchen sich jedoch nur die gemeine Moorhirse (S. vulgare), die Zuckerrohrmoorhirse (S. saccharatum) und die nickende M. (S. cernuum) [3]) eine ökonomische Bedeutung erworben haben [4]).

Die Kultur und die Verbreitung der Moorhirse stimmen mit der des Mais überein. Sie gedeiht jedoch auf sandigen und magern Grundstücken weit besser als der Mais und liefert einen größern Ertrag, welcher als eine äußerst nothdürftige Nahrung für Menschen erscheint. Der Metzen Moorhirse mit 1,500000 bis 1,700000 Körner wiegt 43 bis 45 Pfund.

Reis. (Oryza VI. 2. ⊙).

§. 737.

Von der Gattung „Reis" wird nur eine einzige Art, nämlich der

---

[1]) Bouchet soll den Centner mit 15 Franks bezahlen und jährlich 3 Mill. Ctr. (?) verarbeiten. (Echo du monde sav. Nr. 519, und Dingler's Journ. B. 76. S. 158.)

[2]) Die gediegendsten Werke über den Mais sind die Monographien von Burger und Bonafous.

[3]) Abbildung und Versuche in der österr. Zeitschr. Jahrg. 11, S. 85.

[4]) Außer diesen drei Arten sind noch empfohlen worden: S. Arduini, S. halepensis, S. cafer, S. nigerrimum, S. bicolor und S. spicatum. — Das in Erdmann's Journ. B. 13 angegebene Negerkorn (Holcus Sorghum), so wie das im Bulletin univer. 1824, Mai p. 266 anempfohlene Agou oder Sogou, Holcus spicatus nach Silli, Panicum americanum nach Clusius und Panicum indicum nach Theophrast, welches 1824 aus Afrika nach Frankreich gebracht wurde, sind Moorhirsearten.

gemeine Reis (O. sativa) in 2 Varietäten: der gegrannte und der ungegrannte kultivirt [1]).

Die Oryza mutica, welche 1809 von Dr. de Carro aus Indien nach Europa gebracht wurde, so wie die O. montana, die auf den Gebirgen Asiens angetroffen wird, sind bloße Varietäten des gemeinen Reis [2]).

Der Reis ist eine Sumpfpflanze, welche bis zum 45° n. B. kultivirt wird. Die Versuche, welche mit der Kultur des Reis (Berg-) in Böhmen, Mähren, Ungarn, Krain, Baden und Frankreich angestellt wurden, haben zu keinen günstigen Resultaten geführt [3]).

Der Boden zum Reis, welcher eine wasserdichte Unterlage haben soll, wird mit einem niedrigen Damm oder Wall umgeben, umgestochen, etwas geebnet und mit Wasser bis es einen Spiegel bildet, versehen.

Der Samen (2—4 Metzen) wird im Mai breitwürfig ausgestreut, nach dem Auflaufen des Reises wird das Wasser abgezapft, gejätet, und wieder überstaut, welche Arbeit von 5 zu 5 Wochen wiederholt wird.

Drei bis vier Wochen vor der Ernte wird das Wasser ganz abgelassen, damit der Boden austrocknen und der Reis gut auszeitigen kann.

Im Oktober wird die Ernte auf die Art vorgenommen, daß man bloß die Rispen abschneidet und das Stroh zur Düngung zurückläßt. Der Ertrag beläuft sich auf 22—25 Metzen enthülste Körner.

Wasserzizanie (Zizania aquatica).

§. 738.

Die Wasserzizanie oder der wilde Reis ist eine Wasserpflanze, welche in den Sümpfen und Teichen in Canada wildwachsend angetroffen

---

[1]) Die O. glutinosa, welche in Ostindien heimisch ist, liefert ein zu schleimiges und zum Verspeisen nicht geeignetes Korn. (Böhmer's technische Geschichte der Pflanzen, Leipzig 1794, B. 1, S. 456. Ein klassisches Werk.)

[2]) Die Angaben von Rosa, welcher den Bergreis als eine eigene Species erklärte (Biblioteca italiana 1822, p. 422 und 1825, p. 117), haben sich bisher nicht bewährt. Rumph's Herbarium T. V. und T. VIII., p. 196, und Dingler's Journ. B. 27, S. 382.

[3]) Oekon. Neuigk. 1811, S. 283, 1815, S. 206, 1816, S. 133, 1825 S. 341, Dingler's Journ. B. 27, S. 382. Verhandl. der bad. L. G. 1823, S. 125. und Resultate der k. k. L. G. in Steiermark S. 28.

wird. Sie ist 1789 zum ersten Mal nach England gebracht worden, von wo aus sie in botanische Gärten verpflanzt wurde, ohne dieselbe in landwirthschaftlicher Beziehung zu würdigen, obgleich sie einen dem Reis sehr ähnlichen Samen liefert [1]).

II. Familie der Hülsenfrüchte oder Leguminosen.

§. 739.

Die Familie der Hülsenfrüchte charakterisirt sich in naturhistorischer Beziehung durch die hülsenartige Frucht, (legumen), die schmetterlingsartige Blüthe und die gefiederten Blätter, welche oft in Ranken endigen. Werden die kultivirten Hülsenfrüchte mit den kultivirten grasartigen Getreidepflanzen verglichen, dann unterscheiden sich jene von diesen in landwirthschaftlicher Beziehung durch folgende Merkmale:

1. Die Hülsenfrüchte, und insbesondere die Kleearten und die Bohnen haben eine viel längere und stärkere Wurzel, woraus folgt, daß der Boden zu denselben, besonders aber zu den Kleearten tiefer gelockert werden muß, daß sie der Trockenheit besser widerstehen, weil sie die Feuchtigkeit auch aus dem Untergrunde aufnehmen können, daß sie die oberste Schichte nicht so sehr aussaugen, indem sie selbst aus dem Untergrunde Nahrungsstoffe aufnehmen, und daß sie den Boden durch ihre Rückstände (Wurzeln und Stoppeln) mehr bereichern.
2. Ihre Blätter sind fleischiger und zahlreicher als bei den Gräsern, woraus folgt:
   a) daß sie den Boden besser beschatten, denselben feuchter und mürber erhalten, und das Unkraut mehr unterdrücken, weßhalb die Hülsenfrüchte einen Gegensatz zu den Gräsern bilden und einen Wechsel als wohlthätig darstellen;
   b) daß sie die Verflüchtigung der aus dem Mist oder Humus gebildeten Gasarten verhindern oder wenigstens vermindern, und
   c) daß sie sich mehr Stoffe aus der Atmosphäre aneignen.
3. Sie enthalten in ihren Samen weniger Stärkmehl, dagegen mehr thierisch-vegetabilische Substanz, welche Legumin genannt wird, das zu seiner Bildung Schwefel erfordert.

Hieraus folgt:

[1]) Böhmer a. a. O. B. 1, S. 334. Verhandl. der k. k. L. G. in Wien, B. 4, S. 32. und des preuß. Gartenbauvereins, B. 2, S. 57.

a) daß die Hülsenfrüchte zum Brotbacken nicht geeignet erscheinen,
b) daß sie nährender sind,
c) daß man Hülsenfrüchte, besonders Erbsen, als ein gutes Mittel anwenden kann, um aus ausgewachsenem Getreide ein gutes Brot zu erzeugen, und
d) daß die Hülsenfrüchte im Allgemeinen auf einem kalkhältigen Boden besser gedeihen, als auf einem kalklosen, weil der Gips, welcher die Hülsenfrüchte mit Schwefel versorgt, als ein steter Begleiter des kohlensauren Kalkes erscheint.

Erbsen (Pisum XVII. 4. ☉).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 740.

Von dem Geschlechte Erbsen werden 2 Arten, nämlich die gemeine Erbse (P. sativum) und die Kronerbse (P. corymbosum seu umbellatum) kultivirt. Die letztere unterscheidet sich von der erstern dadurch, daß bei ihr die Hülsen höher am Stengel, in der Form einer Doldentraube (corymbus) angesetzt werden; daher sich dieselbe viel früher lagert, als die gemeine Erbse. Dort, wo die Erbsen besteckt werden oder Stützen erhalten, verdient die Kronerbse, wegen der gleichförmigern Reife, einen Vorzug vor der gemeinen Erbse.

Die vielen Varietäten der gemeinen Erbse lassen sich mit Rücksicht auf die Farbe, die Größe und die Form der Frucht auf folgende Haupt- und Untersorten bringen: a) weiße, b) gelbe, c) grüne, d) graue und e) dunkelbraune Erbsen, von welchen jede in kleine, mittlere und große Erbsen untergetheilt werden kann. Die grünen Erbsen enthalten den meisten Zuckerstoff, daher werden sie auch Zucker- oder Gartenerbsen genannt; letzteres, weil sie häufig in Gärten als Gemüsepflanzen behandelt werden. Viele Gärtner bezeichnen mit „Zuckererbsen" jene Sorte, deren Hülsen (Schoten) gekrümmt und deren Körner nach der Reife runzlich sind [1]).

Nach der Form der Hülsen lassen sich die Erbsen in gerad- und gekrümmthülsige, nach der Zeit der Reife in Früh- und Späterbsen, und nach der Höhe des Stengels in Zwerg-, Mittel- und Riesenerbsen eintheilen. Nach der Form der Körner unterscheidet man runde, ovale und viereckige (P. quadratum) Erbsen; nach der Blüthe weiß und roth blühende.

---

[1]) Justi's ökonomische Schriften. B. 2, S. 194.

Unter den vielen Erbsensorten verdient von Seite der Landwirthe die große weiße Erbse angebaut zu werden, welche im Handel unter dem Namen böhmische Erbsen bekannt ist.

Kulturverhältnisse.

§. 741.

Klima und Boden. Die Erbsen werden bis zum 58° n. B. kultivirt, und man ist der Meinung, daß sie noch überall gut gedeihen, wo der Weizen Mitte August zur Reife gelangt.

Es gibt jedoch Gegenden, in welchen die Erbsen troß der sorgfältigsten Kultur durchaus nicht gedeihen. Auf einem lockern und humusreichen Boden gedeihen die Erbsen am besten. Einen nassen, sauern Boden, wie es z. B. der Torf-, Moor- oder gallichte Boden ist, vertragen die Erbsen durchaus nicht. — Je sorgfältiger und tiefer der Boden zubereitet wird, desto besser gedeihen die Erbsen.

Düngung. Dort, wo es sich darum handelt, viel Stroh zu erzeugen, soll zu den Erbsen frisch gedüngt werden; handelt es sich aber vorzugsweise darum, einen namhaften Körnerertrag zu erzielen, dann darf keine starke frische Düngung angewendet, sondern es muß den Erbsen ein humusreicher Boden angewiesen werden, was man dadurch zu erreichen sucht, daß man sie als zweite (nach Schwerz) oder höchstens dritte Frucht (nach Koppe) nach einer starken Düngung folgen läßt.

Saat. Die Erbsen sollen so frühzeitig als möglich in den Boden gebracht werden, denn sie leiden nicht von Frühlingsfröften und gedeihen desto sicherer und werden seltener vom Mehl- und Honigthau befallen, je früher die Saat bestellt wird. Daher soll vorzugsweise zu den Erbsen der Boden im vorangehenden Herbste zubereitet werden.

Die Saat wird gegenwärtig noch allgemein breitwürfig bestellt, und man rechnet im Durchschnitte $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Metzen pr. Joch [1]. (Rechnet man für jede Pflanze 20 □", so können auf 1 Joche 414,720 Pflanzen stehen, zu welchen 1,38 Metzen zu 300,000 Körner erfordert werden [2].)

Pflege. Die Saat soll nachdem sie eingeeggt oder eingepflügt und übereggt ist, überwalzt werden.

---

[1] Thaer und Podewill rechnen 12 Körner auf den Quadratfuß, also erhält eine Pflanze, wenn alle Körner aufgehen, 12 Quadratzoll, was offenbar zu wenig ist, da eine vollkommene Erbsenpflanze 20 bis 24 Quadratzoll erfordert.

[2] Von großen böhmischen Erbsen gehen nur 188.000 auf 1 Metzen.

Ueber die Vortheile des Uebereggens der aufgelaufenen Erbsen sind die Ansichten getheilt.

Mehrere Landwirthe rathen, die mit dem Pfluge untergebrachten Erbsen erst dann zu übereggen, nachdem sie aufgelaufen sind.

Nach Dollo soll das Feld nach bestellter Saat mit Stroh dünn bestreut werden, damit die Erbsen nicht so leicht faulen, falls sie sich lagern, was so häufig geschieht. Dieses Bestreuen, so wie das Bestecken der Erbsen, wenn auch nur mit niedrigen gebogenen Ruthen, kann nur bei einer beschränkten Kultur der Erbsen praktisch ausgeführt werden.

Ernte. Die Ernte wird mit der Sense vorgenommen, wenn der größere Theil der Hülsen gelb oder reif geworden ist. Der Ertrag wechselt von 12 bis 36 Metzen zu 72 bis 92 Pfund, und im Durchschnitte kann derselbe mit 21 Metzen zu 82 Pfund und 180,000 bis 360,000 Körner veranschlagt werden.

An Stroh erntet man 20 bis 40 Cent., also durchschnittlich:

1722 Pfd. Samen, 3000 Pfd. Stroh, zusammen 4722 Pfd.

Der Grund der großen Differenzen im Ertrage erklärt sich aus dem häufigen Taubblühen der Erbsen, dem Mehlthau und dem Erbsenkäfer (Bruchus pisi), welcher seine Eier in die Blüthen legt, und dessen Larve die Körner durchlöchert. Nach Maßgabe der Ernährungsfähigkeit werden 79 Pfd. Körner gleich 100 Pfd. Roggen, und 420 Pfd. Stroh = 100 Pfd. Roggen oder 280 Pfd. Heu gesetzt. — Mithin sind 1722 Pfd. Erbsen=2180 Pfd. oder 27,25 Metzen Roggen, und 3000 Pfd. Stroh = 714 Pfd. oder 9 Metzen Roggen, also sind 4722 Pfd. Erbsenernte = 2894 Pfd. oder 36¼ Metzen Roggen = 90,62 fl. CM.

Der Arbeitsaufwand beträgt 18 Hand- und 10 Zugarbeitstage.

Verwendung. Die Erbsen werden im grünen, so wie im trockenen Zustande als ein sehr beliebtes und nährendes Gemüse verspeist. Vermahlen und mit einem andern Mehl vermengt liefern die Erbsen ein sehr sprödes und nicht leicht verdauliches Brot. Als Zusatz bei der Brotbereitung werden die Erbsen in Böhmen beim ausgewachsenen Getreide mit dem besten Erfolg angewendet. (§. 608).

Das Stroh liefert ein sehr schätzbares Futter bei Rindern und Schafen, nur soll dasselbe zur Zeit einer trockenen Witterung verfüttert werden, da es sonst zu viel Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzieht und Blähungen verursacht.

Gemeine Platterbse (Lathyrus sativus XVII. 4. ⨀).

§. 742.

Die Kultur der Platterbsen stimmt mit der der Erbsen vollkommen überein. Da die Platterbse einen geringeren Ertrag an Körnern liefert, und diese den Erbsen in der Qualität weit nachstehen, so werden die Platterbsen gegenwärtig nur sehr selten und zwar nur dort angebaut, wo die Verhältnisse für die Erbsen nicht günstig sind. Dagegen verdienen die Platterbsen als Mengfutter mit Hafer alle Beachtung. Der Metzen wiegt 78 Pfd. und enthält 222,400 Körner.

Gemeine Kicher (Cicer arietinum XVII. 4. ⨀).

§. 743.

Was rücksichtlich der Kultur der Platterbse gesagt wurde, das gilt auch von der Kicher.

Ihr Ertrag ist zwar größer als bei den Erbsen, allein die Qualität der Kicher ist sehr gering.

Die Verwendung der Kicher als Kaffeesurogat hat sich nicht bewährt. — Der Metzen wiegt 92 Pfd. und enthält 201,500 Körner.

Lupine oder Feigbohne (Lupinus albus XVII. 4. ⨀).

§. 744.

Die Lupinen werden gegenwärtig nur zum Behuf der grünen Düngung angebaut, da sie unter allen landwirthschaftlichen Pflanzen auf einem mageren und trockenen Boden noch am besten gedeihen.

In Italien werden die Körner geröstet, und zur Düngung der Feigenbäume verwendet, woher auch die Benennung Feigbohne entstanden ist.

Welchen Werth die Lupinen als Düngermaterial haben, ist bereits §. 311 gesagt worden.

Uebrigens werden die Lupinen so wie die Erbsen angebaut. Der Metzen wiegt 84 Pfd. und enthält 147,000 Körner.

Bohne (Vicia Faba XVII. 4. ⨀).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 745.

Unter den auf den Aeckern kultivirten Bohnen kommen zwei Sorten vor, nämlich: die Pferde- und die Sau- oder Schweinbohne.

Die Pferdebohne (V. F. minor) hat einen braunen, kleinern, runden, dünnschaligen, schwereren und minder herben Samen, welcher später reift; dagegen ist der weißgelbe, röthliche oder gefleckte Samen der Saubohne (V. F. major) größer, minder schmackhaft und zu beiden Seiten platt gedrückt. Eine besondere Erwähnung verdient die Windsorbohne mit gekrümmten Hülsen, weil sie in England zum Verspeisen für die beste gehalten wird. — Die Zwerg- oder italienische Bohne ist eine bloße Modifikation der Pferdebohne; ihr Samen ist etwas größer und länglicher; sie ist niedriger und blütenreicher.

Kulturverhältnisse.

§. 746.

Klima und Boden. Die Bohnen gedeihen überall, wo noch Sommerweizen gebaut werden kann. Ein feuchtes Klima, wie z. B. das von England, sagt den Bohnen am meisten zu. Unter den Hülsenfrüchten vertragen die Bohnen den bündigsten Boden, und dieser muß ihnen angewiesen werden, wenn das Klima trocken ist.

Düngung. Keine Hülsenfrucht verträgt und fordert eine so starke frische Düngung wie die Bohnen. Sie werden deßhalb auch in den meisten Ländern, besonders aber in England, als erste Frucht angebaut, nach welcher jede andere Frucht, besonders aber der Weizen, gut gedeiht. Die Seifensiederasche kann am vortheilhaftesten bei Bohnen angewendet werden.

Saat. Die Saat soll so früh als möglich im Frühjahre bestellt werden, weil dann die Bohnen weniger vom Roste und Blattläusen leiden.

In warmen Ländern, wie Italien, wird die Saat im Herbste bestellt. Werden die Bohnen in Reihen von 18 bis 24″ Entfernung und 3 bis 4″ in den Reihen angebaut oder gedrillt, so beträgt der Samenbedarf 1 bis 1½ Metzen.

Bei der breitwürfigen Saatbestellung rechnet man 2½ — 3 bei Pferde- und 5 bis 6 Metzen bei Saubohnen. Der relative Raum, welchen eine jede einzelne Bohnenpflanze bei der breitwürfigen Aussaat einnimmt, wechselt zwischen 24 und 36 □″, und kann im Durchschnitte mit 30 □″ veranschlagt werden, und da ein Metzen 127,000 Körner von Pferdebohnen und 60,000 von großen Saubohneu enthält, so beträgt die absolute Samenmenge 2,17 Metzen bei Pferde- und 4,6 Metzen bei Saubohnen.

Diesem nach können auf 1 Joche 276,480 Pflanzen stehen, zu welchen eine gleiche Anzahl Körner erfordert wird, und da 1 Metzen mittlerer Saubohnen 64,000 Körner enthält, so beträgt die absolute Aussaat pr. Joch 4,38 Metzen.

Pflege. Werden die Bohnen gedrillt, so müssen sie auch wie eine Hackfrucht behandelt werden; bei der breitwürfigen Aussaat werden die aufgelaufenen Bohnen übereggt, wenn sie mit dem Pfluge untergebracht worden sind. Dort, wo die Bohnen häufig von Blattläusen befallen werden, ist es gut, ihre Gipfel abzuschneiden, nachdem die Hülsen hart zu werden beginnen, weil sie dadurch von diesen Schmarotzern weniger leiden, und früher reif werden.

Ernte. Die Ernte wird vorgenommen, wenn der größere Theil der Hülsen schwarz geworden ist.

Der Ertrag wechselt von 10 bis 40 Metzen bei Pferde- und von 15 bis 60 Metzen bei Saubohnen.

Im Durchschnitte kann der Ertrag bei Pferdebohnen mit 20 und bei Saubohnen mit 30 Metzen veranschlagt werden, wobei der Metzen bei Pferdebohnen 80 bis 98 Pfund und bei Saubohnen 74 bis 93 Pfd. wiegt. An Stroh erhält man 20 bis 30 Ct. Diesem nach kann man als mittlern Ertrag 1780 Pfd. Samen und 2500 Pfd. Stroh, also zusammen 4280 Pfd. rechnen.

Nach Maßgabe der Ernährungsfähigkeit werden 110 Pfd. Samen = 100 Pfd. Roggen, und 500 Pfd. Stroh = 100 Pfd. Roggen oder = 280 Pfd. Heu gerechnet. Diesem nach sind 1780 Pfd. Samen = 1618 Pfd. oder 20,2 Metzen Roggen, 2500 Pfd. Stroh = 500 Pfd. oder 6,25 Metzen Roggen, und 4280 Pfd. Bohnenernte = 2118 Pfd. oder 26,45 Metzen Roggen = 66,12 fl.

Der Arbeitsaufwand beträgt 25 Hand- und 13 Zugarbeitstage.

Verwendung. Die Bohnen werden am häufigsten gekocht und mit Suppe, Milch oder abgeschmalzen als eine beliebte Speise der Slaven genossen.

Mit Roggenmehl liefern sie ein sehr schmackhaftes und nährendes Brot. Die noch grünen Hülsen werden in Inneröſterreich gekocht und so gegessen.

In England werden sie allgemein als Pferdefutter verwendet, wobei man 2 Metzen Hafer durch 1 Metzen Pferdebohnen ersetzt.

Die gemeine Wicke (Vicia sativa ⊙).

§. 747.

Die gemeine Wicke wird im Allgemeinen so wie die Erbse kultivirt; die Aussaat beträgt 1½ bis 2 Metzen und der Ertrag 16—20 Metzen zu 87 bis 93 Pfd. und 20—30 Ct. Stroh.

Vom Samen werden 103 Pfd. gleich 100 Pfd. Roggen gehalten, also sind: 1620 Pfd. Samen = 1572 Pfd. oder 19,65 Metzen Roggen = 49,12 fl., und 2500 Pfd. Stroh = 672 Pfd. oder 8,4 Metzen Roggen = 21,0 fl., mithin sind 4120 Pfd. Wickenernte = 2244 Pfd. oder 28,05 Metzen Roggen = 70,12 fl.

Die Wicken werden als Futter, besonders für Pferde und Schweine, und ausnahmsweise zu Brot verwendet.

Eine bloße Varietät der gemeinen Wicke ist die weiße Wicke, mit weißem Samen, von welchem der Metzen mit 840,000 Körnern 87 Pfund wiegt.

Die große oder narbonensische Wicke (V. narbonensis) wird selten kultivirt, da sie rücksichtlich der Qualität des Samens der Bohne, und rücksichtlich des Strohes der gemeinen Wicke weit nachsteht.

Der Metzen wiegt 83 Pfd. und enthält 252,300 Körner.

Faseolen, Fisolen, (Phaseolus XVII. 4 ⊙).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 748.

Von Faseolen werden zwei Arten kultivirt, nämlich die kletternde (Ph. scandens) und die Zwergfaseole (Ph. nanus).

Die erstere erfordert Stützen oder Stangen, während die letztere niedrig bleibt und keiner Stützen zu ihrer vollkommenen Ausbildung bedarf, weßhalb sie sich allein für die Kultur im Großen eignet.

Von beiden Arten gibt es außerordentlich viele Varietäten, welche nach der Farbe, der Größe und der Dicke der Haut in folgende Uebersicht gebracht werden können:

a) Einfarbige Sorten:
weiße, gelbe, rothe, braune, dunkelblaue, schwarze, diese sind wieder kleine, mittlere, große und ferner dünn- und dickschalige.

b) Mehrfarbige, welche nach der Farbe und der Form der Streifen

in roth, braun, weiß, schwarz ꝛc. gefleckte und gestreifte, und dann wieder nach der Größe und der Dicke der Haut wie die einfarbigen weiter unterschieden werden.

Kulturverhältnisse.

§. 749.

Klima und Boden. Da die Faseolen nur 3 Monate zu ihrer Vegetation erfordern, so werden dieselben, ungeachtet sie durchaus keine Fröste vertragen können, bis über den 60 Gr. n. B. angebaut.

Rücksichtlich der Beschaffenheit und der Zubereitung des Bodens gilt Dasjenige, was beim Mais gesagt wurde, da die Faseolen meistens als Zwischenfrucht unter dem Mais angebaut werden.

Saat. Die Aussaat soll erst dann stattfinden, wenn man von namhaften Fröſten nichts mehr zu besorgen hat. Dieses tritt in Deutschland im April oder Mai ein. Dort, wo die erste Hälfte des Oktobers noch warm ist, kommen die Faseolen noch zur Reife, wenn sie auch Ende Juni angebaut werden. Werden die Faseolen unter Mais angebaut, so rechnet man $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ Metzen pr. Joch, während bei selbstständiger Drillkultur in Reihen von 18″ Entfernung $\frac{1}{2}$—1 Metzen pr. Joch gerechnet wird.

Die Faseolen werden, für sich angebaut, in Reihen von 18″ Entfernung und 12″ in den Reihen gelegt oder mit dem Burger'schen Maisdriller auf die besagte Art vertheilt.

Pflege. Die Faseolen müssen auf das sorgfältigste behackt und behäuft werden, wenn sie einen ansehnlichen Ertrag abwerfen sollen.

Ernte. Die Ernte wird vorgenommen, wenn die Hülsen zum großen Theil gelb und trocken geworden sind.

Der Ertrag beträgt als Zwischenfrucht 6 bis 12 Metzen, und bei selbstständiger Kultur 10—40 Metzen zu 79—94 Pfd. und mit 30,000 Körnern bei großen, 77,000 bei mittlern und 405,000 bei kleinen Sorten.

Verwendung. Die Faseolen liefern ein sehr schmackhaftes und nährendes Gemüse, und werden auf die mannigfaltigste Art zubereitet.

Nach Maßgabe ihrer Ernährungsfähigkeit werden 85 Pf. = 100 Pf. Roggen gehalten.

Gemeine Linse (Ervum Lens XVII. 4. ☉).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 750.

Von der gemeinen Linse werden 2 Abarten, nämlich die kleine oder Feldlinse, und die große oder Pfenniglinse unterschieden. Die kleine Linse hat einen braunen, rothbraunen und lichtgelben Samen. Die große oder Gartenlinse hat einen oft 2- bis 3mal größern Samen; sie wird bei einem magern Boden und vernachlässigter Kultur in die kleine Linse verwandelt.

Hier und da wird die schwarze oder Wickenlinse (E. hirsutum) angebaut. Sie soll besonders nach Kartoffeln gut gedeihen und ein weit vorzüglicheres Futterstroh liefern [1]). Die polnische Linse (Ervum monanthos), an welcher die frühzeitige Aussaat und die Vorzüglichkeit des Strohes gerühmt werden [2]), ist die einblüthige Wicke (Vicia monantha).

Kulturverhältnisse.

§. 751.

Klima und Boden. Die Linsen werden in Gärten oder auf kleinen Parzellen im Freien noch über dem 60 Gr. n. B. angetroffen. Sie vertragen einen sandigen, trockenen Boden unter allen kultivirten Hülsenfrüchten am besten; liefern aber nur auf humusreichen Grundstücken einen ansehnlichen Ertrag. Eine frische Düngung vertragen zwar die Linsen, allein man vermeidet diese, weil man gewöhnlich mit dem Mist viel Unkrautsamen in den Boden bringt, wodurch die niedrig wachsenden Linsen leicht erstickt, oder die Kosten des Jätens bedeutend erhöht werden. Uebrigens soll aus demselben Grunde der Boden zu den Linsen sehr sorgfältig bearbeitet werden.

Saat. Da die Linsen eine Winterkälte von — 14° R. vertragen, so werden sie in Untersteiermark, Krain, Würtemberg u. m. a. Ländern schon im Herbste, gewöhnlich mit oder neben dem Wintergetreide angebaut.

Im Frühjahre soll die Saat so zeitlich als möglich bestellt werden, und man rechnet nach Verschiedenheit der Umstände 1 bis 3 Metzen pr. Joch. Der absolute Samenbedarf von den kleinen Linsen beträgt $^7/_{10}$

---

1) Prakt. Mittheil. von Albert, Leipzig 1839. S. 102.

2) Neue Annalen der Mecklenb. L. G. 1840. S. 592.

Metzen, da eine Pflanze 8 □" erfordert und ein Metzen 1,366,000 Körner enthält. Von den großen böhmischen oder spanischen Linsen gehen nur 666,000 Körner auf 1 Metzen.

In Böhmen, wo die Linsen ausgedehnter angebaut werden, als in irgend einem andern Lande in Deutschland, werden auf mittlern Boden 2 bis 2½ Metzen gerechnet.

Ernte. Von Linsen erntet man 12 bis 18 Metzen zu 85—93 Pf. und 10 bis 15 Ct. Stroh pr. Joch.

Diesem nach kann der Mittelertrag mit 15 Metzen zu 90 Pfd. oder 1350 Pfd. Samen und 1200 Pfd. Stroh veranschlagt werden.

Nach Maßgabe der Ernährungsfähigkeit werden 94 Pfd. Samen = 100 Pfd. Roggen, und 390 Pfd. Stroh = 100 Pfd. Roggen, oder 280 Pfd. Heu gleich gehalten. Diesem nach hat die Linsenernte einen Werth von 1436 Pfd. oder 18 Metzen Roggen für 1350 Pfd. Samen und 307 Pfd. oder 3,8 Metzen Roggen für 1200 Pfd. Stroh, also 1743 Pfd. = 21,8 Metzen Roggen oder 54 fl. 30 kr. CM. für 2550 Pf. Linsenernte.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 18 Hand- und 9 Zugarbeitstage.

Verwendung. Die Linsen liefern ein sehr angenehmes und nahrhaftes Gemüse. Sie werden, mit Cerealien vermengt, auch zu Brot verwendet.

Den Tauben liefern sie ein Lieblingsfutter.

III. Familie der knöterichartigen Gewächse oder Polygoneen.

§. 752.

Die knöterichartigen Pflanzen charakterisiren sich in botanischer Beziehung durch oberachselständige Blattstiele am Grunde mit Nebenblättern, welche einschließende Scheiden bilden, durch umgerollte Blätter in der Knospenlage und durch eine Frucht, welche eine dreieckige Akene bildet.

In landwirthschaftlicher Beziehung charakterisiren sich die kultivirten Knöteriche:

1. durch einen sehr schnellen Wuchs, daher die Buchweizenarten als zweite Frucht in allen Ländern angebaut werden, in welchen der Winterroggen in der ersten Hälfte Juli geerntet wird;
2. durch viele und breite Blätter, weßhalb sie den Boden beschatten, mürb und feucht erhalten, und die Unkräuter unterdrücken;

3. durch viel Stärkmehl und sehr wenig Kleber, weßhalb sie für sich allein zur Broterzeugung nicht geeignet erscheinen. Und
4. durch einen blauen Färbstoff, weßhalb nach ihrem Genusse die Milch, so wie das Brot, dem Buchweizenmehl beigesetzt wurde, bläulich erscheinen.

Aus der Familie der Knöteriche werden nur solche Pflanzen kultivirt, welche zu den Geschlechtern Knöterich (Polygonum), Ampfer (Rumex) und Rhabarber (Rheum) gehören.

Gemeiner Buchweizen (Polygonum Fagopyrum. VIII. 2. ⊙).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 753.

Von dem Geschlecht Knöterich (Polygonum) werden vier Arten angebaut, nämlich: das P. Fagopyrum oder der gemeine und das P. tataricum oder der tartarische Buchweizen, welcher sich durch die Ecken an den drei Kanten des Samens und durch einen unangenehmen Geschmack von dem erstern unterscheidet. Das P. emarginatum oder der große Buchweizen mit häutigen Samenkanten, und das P. tinctorium oder der Färbeknöterich, welcher sich durch große, ovale, runzlige, viel blauen Farbstoff hältige Blätter und einen kleinern, wenig scharfkantigen Samen von den übrigen drei Arten unterscheidet.

Das Wachsthum des gemeinen Buchweizens ist der Art schnell, daß derselbe nur 100 Tage erfordert, um vollkommen reifen Samen zu tragen.

Kulturverhältnisse.

§. 754.

Klima und Boden. Der Buchweizen kommt bis zum 72. Gr. n. B. vor, und gedeiht in warmen und mehr trockenen Gegenden vorzugsweise. Nasse, so wie stark windige Gegenden sind zur Kultur des Buchweizens nicht geeignet. Unter allen Kulturpflanzen verträgt er vermöge seiner vielen, großen und ziemlich fleischigen Blätter, den trockensten Boden, und gedeiht noch selbst auf sehr lockern und trockenen Torf- und Moorgrundstücken, so wie auf geröllartigen Aeckern, auf welchen außer dem Buchweizen nur noch die Bluthirse, der Spergel und der Roggen angebaut werden können.

Düngung. Eine starke, frische Düngung verträgt der Buchweizen

durchaus nicht, weil er sonst zu stark ins Stroh treibt, taub blüht und keinen Samen ansetzt.

Ist man genöthiget den Boden zu düngen, so wendet man 100 höchstens 200 Ctr. eines zersetzten Düngers an.

„Wer dem Buchweizen den Hintern zu sehr zeigt, erhält viel Stroh, aber wenig Frucht," sagt ein bewährtes Bauernsprichwort.

Saat. Da der Buchweizen durchaus keine Fröste vertragen kann, so wird derselbe erst dann angebaut, wenn man von Frühlingsfrösten nichts mehr zu besorgen hat. Als zweite Frucht muß der Buchweizen im Monate Juli in den Boden gebracht werden, weil sonst sein Samen, selbst in Süddeutschland, nicht mehr zur vollkommenen Reife gelangen kann.

Die Größe der Aussaat wechselt von 1 bis 2 Metzen pr. Joch, und die absolute Samenmenge beträgt 2 Metzen, da jede Pflanze 10 □″ erfordert und 1 Metzen 1,830,000 Körner enthält.

Ernte. Die Ernte wird vorgenommen, wenn der größere Theil der Körner schwarz geworden ist; der Ertrag beträgt 10 bis 40 Metzen Samen zu 40—45 Pfd. und an Stroh 15 bis 20 Ctr.

Nach einem vierzehnjährigen Durchschnitte beträgt der Samenertrag nach Burger 13 Metzen.

Die große Differenz im Ertrage erklärt sich daraus, daß der Buchweizen zu denjenigen Kulturpflanzen gehört, bei welchen man nur jedes dritte oder gar nur jedes siebente Jahr auf eine reichliche Ernte rechnen kann.

Im Mittel kann der Ertrag unter günstigen Verhältnissen mit 25 Metzen oder 1000 Pfd. Samen und 1000 Pfd. Stroh veranschlagt werden.

Der Buchweizen wird dem Roggen gleichgehalten, das Stroh hat nur als Streumaterial einen Werth, und es können 1500 Pfd. = 100 Pfd. Roggen gesetzt werden, wornach die ganze Ernte 14 Metzen Roggen oder 35 fl. C. M. beträgt.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 16 Hand- und 10 Zugarbeitstage.

Verwendung. Der Buchweizen liefert eine sehr schmackhafte, nährende und am wenigsten blähende Grütze, und ein gleiches Mehl, welches bei den Südslaven und Italienern allgemein zu Sterz (Sganze oder Polenta nera) verwendet wird.

Zu Brod ist das Mehl wenig geeignet, da das Brod grau aussieht und keinen festen Zusammenhang hat.

Das Stroh kann nur als Streumaterial angewendet werden, und man will die Beobachtung gemacht haben, daß es, als Streumaterial bei Pferden angewendet, die Mauke befördere.

Durch Behandlung wie die Waidballen gewinnt man aus den Blättern einen blauen Farbestoff [1]).

Der nur als Schweinefutter zu betrachtende tartarische Buchweizen ist mit Recht durch den gemeinen verdrängt worden. Dort, wo man mit einem sehr schlechten Boden zu thun hat, und wo die Schweinezucht in einer großen Ausdehnung betrieben wird, mag der tartarische Buchweizen eine Beobachtung verdienen. Ein gleiches Bewandtniß hat es mit dem Polygonum emarginatum, das gegenwärtig nur noch in botanischen und agrarischen Gärten angetroffen wird.

Das Polygonum tinctorium findet unter den Handelspflanzen seinen Platz. — Das Geschlecht Rumex gehört der Gärtnerei und nicht dem Ackerbau an, von welchem besonders der Gemüse-Ampfer (R. Patientia), der römische Spinat (R. scutatus) und der gemeine Ampfer (R. acetosa) angebaut werden.

Die Rhabarber wird bei den Handelspflanzen erwähnt werden.

§. 755.

Aus der Familie der meldenartigen Gewächse (Chenopodicae) hat man die peruvianische Melde (Chenopodium Quinoa) als eine Art Reispflanze, welche eine schmackhafte Grütze liefert, zur Kultur anempfohlen.

Von der Quinoa werden 3 — 4 Pfd. sehr frühzeitig angebaut und 15 — 22 Ctr. geerntet. Von 100 Pfd. Samen erhält man 67 Pfd. Grütze. Die Blätter werden, so wie die der gemeinen Melde (Ch. vulgare et bonus Henricus), von den Südslaven unter dem Namen Oboda als Gemüse genossen [2]).

---

[1]) Bullet. des sciences techn. 1830, p. 137.

[2]) Annal. der Mecklenb. L. G. 1838, H. 3, S. 22; Betzhold und André in den ökon. Neuigk. 1838, S. 556, und 1839, S. 137 und Amtsbericht der vierten Versammlung der deutschen Landwirthe zu Brünn, Olmütz 1841, S. 527. Als Gemüsepflanzen werden aus der Familie der Meldengewächse kultivirt: der Spinat (Spinatia sativa), die Gartenmelde (Atriplex hortensis), die rothe Rübe (Beta vulgaris) und der brasilianische Mangold (Beta brasiliensis).

Zweites Hauptstück.

Handelspflanzen.

§. 756.

Die Eigenthümlichkeiten der Handelspflanzen bestehen in ökonomischer Beziehung:

1. daß dieselben im Allgemeinen weit mehr Dünger erfordern, als die übrigen Kulturpflanzen und daß sie zur Düngererzeugung nur wenig Material liefern.

   Hieraus folgt, daß sich eine Wirhschaft zum Anbau von Handelspflanzen nur dann entschließen soll, wenn sie im Stande ist den erforderlichen Dünger herbeizuschaffen.
2. Die Handelspflanzen, erfordern weit mehr Arbeit als die übrigen Kulturpflanzen, daher eignen sich dieselben nur für volkreiche Gegenden. Und
3. sind ihre Preise sehr veränderlich, und sie können in vielen Fällen ohne Einschreiten von Mittelpersonen, (Handelsleuten) von Seite des Producenten nicht leicht in den Verkehr gebracht werden; daher setzt ihre Kultur ein größeres Betriebskapital voraus, um bessere Preise abwarten zu können.

Die Handelspflanzen werden in: Gespinnst-, Oel-, Färbe-, Gewürzpflanzen, Kaffeesurrogate, medicinische und Manufactur-Pflanzen, in der engern Bedeutung des Wortes, eingetheilt.

I. Gespinnstpflanzen.

Lein (Linum usitatissimum, V. 5. ⊙ Cariophylleae [1]).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 757.

Vom Lein oder Flachs werden zwei Hauptvarietäten, nähmlich der Klang- oder Springlein und der Schließ- oder Dreschlein kultivirt.

Der Klanglein charakterisirt sich durch von selbst aufspringende Kapseln,

---

[1]) Zu der Familie der Nelkenpflanzen gehören außer Lein: das rothe Seifenkraut (Saponaria officinalis), das weiße Seifenkraut (Lychnis vespertina), die Wurzel von beiden zum Waschen der Wolle — und der Spergel (Spergula arvensis).

einen vielästigern, kürzern Stengel, weißern, weichern und feinern Bast, und spätere Samenreife, weil er keine frühe Bestellung verträgt, weßhalb er auch Spätlein genannt wird [1]).

Der Dreschlein hat die entgegengesetzte Eigenschaft, er liefert überdies noch weniger Samen, dagegen mehr und im Ganzen brauchbareren Flachs, weßhalb er dem Springlein vorgezogen wird [2]).

Als bloße Untervarietäten des Schließleins erscheinen der riga'er oder russische, und der tiroler oder ezthaler Lein, welche wegen ihrer bedeutenderen Höhe mehr und auch bessern Flachs liefern [3]).

Kulturverhältnisse.

§. 758.

Klima und Boden. In Ländern mit einem kühlen und feuchten Klima, wie z. B. in Norddeutschland, in Kurland, Liefland und Lithauen, besonders bei Riga, in Island, Schlesien, Tirol und in Gebirgsländern überhaupt, gedeiht der Lein am besten. — Dort, wo dem Lein die erforderliche Feuchtigkeit durch die Atmosphäre nicht zugeführt werden kann, muß demselben ein mehr bündiger Boden angewiesen werden.

Im Allgemeinen gedeiht der Lein auf einem mürben, humusreichen Lehmboden, welchen man gewöhnlich mit Gerstenboden erster Klasse bezeichnet, am besten; besonders dann, wenn derselbe eine gegen rauhe Winde geschützte Lage und keine südliche, der Austrocknung zu sehr ausgesetzte Abdachung hat [4]).

Keine Kulturpflanze fordert eine so sorgfältige Bodenbearbeitung wie der Lein. Denn wird der Boden nicht so viel als möglich von allen

---

[1]) Im Agricult. Manuf. 1830, p. 49, und Dingler's Journ. B. 40, S. 102, wird eine Mittelsorte angegeben, welche jedoch nicht näher beschrieben wird.

[2]) Nach Koppe's komparativen Versuchen war der Springlein um 4'' kürzer, er vollendete die Wasserröste um 1½ und die Thauröste um vier Tage früher, und lieferte um ⅓ weniger Flachs als der Schließlein. (Putsche's Encykl. B. 5, S. 381).

[3]) In Deutschland ist der Rigaer-Lein unter dem Namen Linum usitatissimum macrospermum, und in Frankreich L. usit. platispermum bekannt. — Der großblüthige und großsamige Lein wird nach Diebel als Zierpflanze in Böhmen angebaut. (Mitth. B. 37, S. 247).

[4]) Die Ansicht Dr. Sprengel's, daß der Lein besonders auf solchen Grundstücken gut gedeiht, welche humussaure Bittererde enthalten, ist bisher durch keine zureichenden Thatsachen begründet worden.

Unkräutern gereiniget, dann verursachet das Jäten bedeutende Auslagen oder der Lein wird von Unkräutern erstickt, da er in der ersten Zeit sehr langsam wächst.

Düngung. Zum Lein soll eine frische und starke Düngung vermieden werden, theils weil man gewöhnlich mit dem Dünger zu viel Unkraut in den Boden bringt, theils weil der Lein auf frischgedüngten Grundstücken einen groben und spröden Flachs liefert. Ist man nicht in der Lage den Lein als zweite oder höchstens dritte Frucht nach einer starken Düngung folgen zu lassen oder dem Lein einen humusreichen Boden anzuweisen, also sieht man sich genöthigt zu düngen, so soll ein ganz zersetzter Dünger schon im Herbste angewendet und vollkommen vertheilt, gemengt und sehr seicht untergebracht werden.

Daß die Hackfrüchte als die besten Vorfrüchte zum Lein erscheinen, ist von selbst einleuchtend; übrigens läßt man in vielen Ländern den Lein mit Recht auf gut bestandene Kleefelder folgen, weil einerseits die Kleefelder sehr rein bleiben, und weil anderseits die Rückstände des Klees, besonders wenn derselbe etwas herangewachsen untergepflügt wird, den Boden zum Lein zureichend düngen [1]).

Saat. In Ländern, in welchen die Leinkultur ausgedehnt betrieben wird, pflegt man den Lein im März als Früh-, im April als Mittel- und im Mai oder Juni als Spätlein anzubauen, um der Gefahr des gänzlichen Mißrathens zu begegnen. — Die frühern Saaten geben ein schöneres Erzeugniß und schützen den Lein gegen Erdflöhe.

In Süddeutschland, namentlich in Steiermark, Krain und Kärnten, wird der Lein im August als Winter- und Mitte Juli als zweite Frucht (Halblein oder Pollan) angebaut. Als Winterfrucht gedeiht er nur dann gut, wenn die trockenen und gefrornen Aecker mit Schnee bedeckt werden. [2]).

---

[1]) Man ist der Ansicht, daß der Lein vor dem neunten Jahre auf demselben Felde nicht angebaut werden könne. (Putsche's Encykl. B. 5, S. 387). Eine Ansicht, welcher die Erfahrung gänzlich widerspricht.

In Illyrien wird der Lein im zweiten, dritten und längstens im vierten Jahre wieder auf demselben Felde angebaut; und Schwerz führt in seinem Ackerbau der Pfalz Fälle an, in welchen der Lein jedes zweite Jahr auf demselben Felde gebaut wird.

[2]) Der Lein, welchen Schubart, a. a. O. S. 65, Staudenlein nennt, ist der Winterlein der Illyrier, welcher sich nach Freiherrn von Mandell durch Dauerhaftigkeit des Bastes und reichliche Samenbildung auszeichnet. (Resultate a. a. O. S. 45).

Als zweite Frucht gelangt der Samen nur bei einer günstigen Herbstwitterung zur vollen Reife.

In vielen Fällen muß man sich bloß mit dem Baste begnügen und auf einen vollkommenen Samen Verzicht leisten; weßhalb auch die Südslaven den Lein als zweite Frucht gebaut, Pollan oder Halblein nennen.

In Italien wird der Lein im September als Winter- und im März als Sommerlein angebaut, wo er dann im Juni geerntet wird [1]). Die Thausaat soll nach Breunlin das beste Mittel gegen den Vogelfraß sein; in Norddeutschland beizt man den Samen mit 1 Lth. Kampfer und 7 Lth. feingeschnittenen Knoblauch oder 2 Quentchen Kampfer und 15 Lth. Branntwein pr. Ct., um die Flachsseide zu zerstören [2]).

Die Größe der Aussaat wechselt von 2 bis 5 Metzen.

Will man einen vollkommenen Samen erzielen, dann muß der Lein schütter angebaut werden, will man dagegen einen langen und fetten Flachs erhalten, dann werden, wie z. B. in Böhmen und Schlesien 3 bis 5 Metzen angebaut. Nach den in Böhmen und Mähren eingeholten komparativen Versuchen über die Stärke der Leinaussaat haben sich 8 Lth. pr. □°, also 5 Metzen, den Metzen zu 80 Pfd. gerechnet, pr. Joch als sehr vortheilhaft dargestellt, um einen schönen Flachs zu erhalten. — Im Allgemeinen gilt die Regel: daß man einen desto feinern und längern Flachs erhält, je dichter die Saat bestellt wird. Doch mehr als 6 Metzen pr. Joch anzubauen, ist durchaus nicht anzurathen, weil bei dieser Aussaat die Pflanzen einen zu dichten Stand erhalten und sich im Wachsthume wechselseitig beirren [3]).

Der absolute Samenbedarf beträgt $^{9}/_{10}$ Metzen, (genau 0,864), da eine Pflanze beim dichten Stand 1 □" erfordert und 1 Metzen 9,600,000 Körner enthält.

Pflege. Bei keiner Kulturpflanze erscheint das Jäten so nothwendig wie beim Lein. Um diese Arbeit zu fördern und die Pflanzen so wenig als möglich zu zertreten, muß daß Jäten frühzeitig vorgenommen

---

[1]) Burger's Reise a. a. O.

[2]) Anleitung zur vortheilhaften Kultur und Bearbeitung des Flachses von Breunlin, Stuttgart 1832. Dieses Werk ist das vollständigste und gründlichste, welches die Literatur über den Leinbau aufzuweisen vermag.

[3]) Diejenigen, welche 4 Berl. Scheffel pr. Morgen, also $11^{9}/_{21}$ Metzen pr. Joch anbauen, verschwenden fast die Hälfte der Aussaat (Putsche's Encykl. B. 5. S. 396). Breunlin rechnet 5 — 6 Simri pr. Morgen.

und lange über die Beete gelegte Bänke angewendet werden, auf welchen die Jäterinnen rutschen und das Unkraut ausziehen.

In den Niederlanden pflegt man den Lein mit Ruthen (besonders Birken-), auf die Fig. 3, Taf. 13 dargestellte Art zu belegen, damit er sich in der Folge nicht lagern kann. Diese Vorrichtung wird nach dem letzten Jäten angewendet. Die entblätterten Ruthen sollen früher in Haufen mit Steinen beschwert werden, damit sie auf den Latten flach aufliegen. Die Gabeln, auf welchen die Latten liegen, stecken 6—7″ im Boden und ragen 6—10″ hervor.

Ernte. Der Zeitpunkt der Ernte richtet sich nach dem Zwecke, welchen man durch die Kultur des Leins vorzugsweise erreichen will. Ist die Samengewinnung der Hauptzweck der Leinkultur, so wird die Ernte vorgenommen, wenn der Samen auch in den untern Kapseln vollkommen reif geworden ist. Wird dagegen vorzugsweise ein feiner Bast beabsichtiget — wie es in der Regel der Fall ist — dann muß die Ernte vorgenommen werden, bevor der Samen zur vollkommenen Reife gelangt ist. Man erhält den brauchbarsten Bast, wenn der Lein nach dem gänzlichen Verblühen sogleich gerauft wird [1]).

Das Raufen soll bei einer schönen Witterung und bei einem nicht zu nassen und zu trockenen Zustande des Bodens vorgenommen, der Lein gleichmäßig in Bündel gelegt und bis zum Abtrocknen auf dem Acker gelassen werden.

Um ein Joch in einem Tage auszuraufen, dazu werden 12 bis 18 Personen erfordert, je nachdem der Lein mehr oder weniger rein, dicht oder schütter ist.

Ist der Lein gerauft, so soll derselbe sogleich nach Maßgabe der Länge und der Dicke der Stengel sortirt werden. Dieß ist am einfachsten bewerkstelliget, wenn zuerst die längsten Pflanzen in den Bündeln gefaßt und ausgezogen werden, dann macht man auf gleiche Art die zweite Sorte, und was zurückbleibt, bildet die dritte Sorte.

Rüffeln. Der abgetrocknete Lein wird in vielen Gegenden nicht gedroschen, sondern gerüffelt d. h. zwischen kammartig aufgestellte, eiserne Zähne geschwungen, um die Kapseln abzureißen. Durch dieses Verfahren will man den Vortheil erzielen, daß die Kapselenden des Leins,

---

[1]) Nach Moll liefert der Lein in der Blüthe gerauft das feinste Gespinnst, das aber weniger haltbar ist. (Seine landw. Reise durch mehrere Theile von Frankreich. Dresden 1836, S. 75.)

welche dünner und zäher sind, gespalten, und deßhalb besser geröstet werden.

Röste. Um den Bast von dem holzartigen Stengel absondern zu können, wird der Lein der Bedingung der Gährung ausgesetzt oder geröstet.

Wird der Lein auf einem Grasplatze ausgebreitet, und hier so lange liegen gelassen, bis der Stengel mürbe geworden ist, also sich leicht brechen und beim Reiben zwischen den Fingern von dem Baste leicht absondern läßt, so wird die Röste eine Thauröste, im Gegensatze der Wasserröste genannt, bei welcher der eben beschriebene Zustand des Leins im Wasser erreicht wird. In manchen Gegenden, wie z. B. in Westphalen, röstet man den Lein zuerst im Wasser und dann im Thau.

Dort, wo eine reichliche Thaubildung, häufige Regen und ein üppiger Graswuchs stattfinden, wie es in Gebirgsländern, namentlich in Schlesien der Fall ist, wird die Thauröste vorgenommen. Unter entgegengesetzten Verhältnissen soll der Lein im Wasser geröstet werden.

Im Allgemeinen gibt man der Wasserröste den Vorzug, weil sie kürzer (6—16 Tage) [1]) dauert, einen feinern, stärkern und weißern Flachs liefert, und weniger Calo verursacht [2]).

Bei der Wasserröste soll der Lein aufrecht gestellt werden, weil der obere, später gewachsene Bast mit dem holzigen Stengel inniger verbunden ist, und die obere Wasserschichte wärmer ist, daher der obere Bast schneller geröstet wird.

Bei dem Einlegen des Leins ins Wasser, bedient man sich in den Niederlanden Kästen, welche aus Latten zusammen gefügt sind, (Taf. 14, Fig. 1) und in welche der Lein in Bündeln aufrecht gestellt und beschwert wird.

---

[1]) Bei 16—17° R. dauert die Wasserröste 80 Stunden, und bei 20—26° R. nur 20—24 Stunden (Burger's Reise durch Oberitalien).

Nach Breunlin dauert die Thauröste 3—9 Wochen und die Wasserröste 10—28 Tage. Die Kennzeichen der Wasserröste sind: 1. das Knacken der Stengel beim Brechen, 2. das Ablösen des Bastes, wenn die Stengel zwischen zwei Fingern gezogen, oder auf das Wasser geschwungen werden.

[2]) Nach Breunlin liefert der Thauflachs weniger reine Faser, welche sich schneller bleichen läßt. (Rieke's Wochenblatt 3. Jahrg. S. 140). Streng durchgeführte Versuche über die Vortheile und Nachtheile beider Röstarten vermag die Literatur nicht aufzuweisen.

In Norddeutschland, Frankreich und Italien wird die Wasserröste allgemein angewendet.

Die Röste des Leins wollte man durch Einführung von sehr wirksamen gerüffelten Walzen, zwischen welchen der frische Lein durchpassiren sollte, entbehrlich machen [1]). Ein Vorschlag, welcher sich praktisch nicht bewährt hat.

Zubereitung. Der geröstete Lein wird entweder in der Sonne oder in eigenen Oefen (Flachsdörröfen) getrocknet, auf einfachen und doppelten Brechen gebrochen und gehechelt, wobei man aus 100 Pf. gerösteten und getrockneten Leins 22 bis 25 Pfd. gebrochenen Flachs erhält, die 10 — 11 Pfd. reinen gehechelten Reisten, 10 — 13 Pfd. Werg oder Abborsten und 1—2 Pfd. Abfall liefern [2]).

Um das Brechen des Leins zu fördern, sind bisher 21 Brechmaschinen vorgeschlagen worden, unter welchen blos die Kuthes'sche mit drei

---

[1]) Das Neueste rc. B. 16, S. 122.

[2]) In Mähren erhielt man aus 100 Pfd. gerösteten und getrockneten Lein:

a) Bei der gewöhnlichen Manipulation 10 Pfd. gehechelten Flachs, 10 Pfd. 22 Lth. feines Werg, 1 Pfd. 2 Lth. Abfall; zusammen 21 Pfd. 24 Lth., und

b) bei gerüffelten Walzen: 10 Pfd. 1 Lth. gehechelten Flachs, 8 Pfd. 22 Lth. feines Werg, 5 Pfd. 7 Lth. grobes Werg, 1 Pfd. 14 Lth. Abfall; zusammen 24 Pfd. 12 Lth. (Mittheilung der k. k. Landw. Gesellschaft zu Brünn. B. 29, S. 315.).

In Steiermark rechnet man auf 100 Pfd. gebrechelten Flachses:
bei einheimischen Lein 23 Pfd. Reisten, 77 Pfd. Rupfen; beim Rigaer-Lein: 30 Pfd. Reisten, 32 Pfd. Abborsten, 38 Pfd. Rupfen. (Resultate, S. 44.)

In Würtemberg erhielt man nach vielfältigen Versuchen aus 10 Pfd. gedörrten Lein:

4 Pfd. 17⅔ Lth. reinen Flachs, 2 Pfd. ⅓ Lth. reines Werg, 2 Pfd. 21⅓ Lth. grobes Werg. (Korresp. Blatt 1833. B. 2, S. 17).

In Belgien erhält man von 100 Pfd. gebrochenen Lein 53½ gehechelten, 44 Pfd. Werg und 2½ Pfd Abfall. In Oesterreich (nach Pausinger) 40 Pfd. gehechelten, 41 Pfd. Werg und 19 Pfd. Abfall. In Böhmen (nach Orth) 62½ Pfd. gehechelten, 20 Pfd. Werg und 12½ Pfd. Abfall.

Der Abgang beim Vorbereiten zum Spinnen mit Maschinen beträgt 14 pt.; und man erhielt aus gebrochenen Flachs, welcher 40 Pfd. gehechelten Flachs, 41 Pfd. Werg und 19 Pfd. Abgang gab, 34⁶/₁₀ Pfd. Flachsgarn und 35⁶/₁₀ Pfd. Werggarn, also zusammen 70½ Pfd. Garn. (Ueber mechanische Flachsspinnereien von Orth, Wien. 1841).

Nach Breunlin verlieren 100 Pfd. Lein bei der Wasserröste 37¼ Pfd., also bleiben 62¾ Pfd., welche 9¼ Pfd. Flachs und 8⅓ Pfd. Werg liefern, und bei der Thauröste 24½ Pfd. also bleiben 75½ Pfd., welche 8¾ Pfd. Flachs und 8⅞ Pfd. Werg liefern.

geriffelten Walzen, wie sie Taf. 13, Fig. 4 dargestellt ist, eine Erwähnung verdient, da sich dieselbe noch am meisten praktisch bewährt hat [1]).

Ertrag. Man erhält pr. Joch 300 — 600 Pfd. und im Mittel 400 Pfd. Flachs, welche zur Hälfte aus feinem Flachs, und zur Hälfte aus Werg bestehen, 6—10 Metzen zu 74 Pfd. Samen, und 400—700 Pfd. Brechannen.

Der Centner feinen Flachses kostet 40 bis 100 fl. und das Werg 4—8 fl.

Der Samen enthält 22 pt. Oel, welches als ein trockenes Oel zu Firnissen, zum Brennen und in Polen und Schlesien häufig zum Verspeisen angewendet wird.

Der Metzen Leinsamen wird mit 2 bis 10 fl. veräußert. Der Arbeitsaufwand beträgt 127 Hand- und 46 Zugarbeitstage.

§. 759.

Die Gebrechen, welche bei der Kultur des Leins noch heut zu Tage wahrgenommen werden, sind:

1. daß man dem Lein häufig zu trockene und zu magere Grundstücke anweist;
2. daß zu wenig Sorgfalt auf die Zubereitung des Bodens verwendet wird;
3. daß die Saat verspätet, zu tief untergebracht und nicht überwalzt wird;
4. daß man bei der Bestimmung des Saatquantums auf den Hauptzweck der Leinkultur zu wenig Rücksicht nimmt;
5. daß das Jäten vernachlässiget oder zu spät vorgenommen wird; und
6. daß man auf die Gewinnung eines sehr vollkommenen Samens wenig Sorgfalt verwendet.

Um guten Leinsamen zu erzeugen, muß dem Lein ein kräftiger mehr feuchter als trockener Boden angewiesen, und im Herbste zur vollen Tiefe gewendet, die Saat so frühe als möglich und sehr schütter ($1\frac{1}{2}$ bis 2 Metzen) bestellt, sorgfältig gejätet, (bei 2—3″ Höhe); die Ernte bei durchaus reifem Samen vorgenommen, auf dem Felde gut getrocknet, dann ausgedroschen, der Samen auf das sorgfältigste gereiniget, getrocknet und an einem trockenen Orte durch mehrere Jahre (wenigstens 5)

---

[1]) Eine vollständige Aufzählung und Charakteristik der bis zum Jahre 1825 anempfohlenen 21 Brechmaschinen von Karmarsch, findet man in der technischen Encykl. von Prechtl. Stuttgart 1835. B. 6, allgemeine Handelszeit. 1823. Nr. 10 und 11, in Prechtl's Jahrbüchern, B. 2, S. 320.

aufbewahrt werden, wobei die Unkrautsämereien, so wie die unvollkommnen Leinkörner ihre Keimfähigkeit verlieren [1]).

Erlauben es die Wirthschaftsverhältnisse, so weise man dem Samenlein schmale, lange Beete (Därmlinge) an, welche zwischen Winterroggen gelegen sind; denn dadurch wird der Lein nicht nur gegen rauhe Winde mehr geschützt, sondern auch der Boden mehr feucht erhalten, was eine Grundbedingung des Gedeihens beim Lein ist.

Außer dem gemeinen Lein ist der ausdauernde oder perennirende Lein (L. perenne) zur Kultur anempfohlen worden. Er wird jedoch ungeachtet dieser Anempfehlung gegenwärtig blos in botanischen Gärten angetroffen. Landwirthschaftliche Erfahrungen über den Anbau und die Verwendung des perennirenden Leins vermag die Literatur nicht aufzuweisen.

Hanf (Cannabis sativa XXII. 5. ⊙ Urticeae [2]).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 760.

Der Hanf ist ganz getrennten Geschlechtes, d. h. auf einer Pflanze kommen entweder bloß männliche oder weibliche Blüten vor.

Die Pflanzen mit männlichen Blüten werden Fimmel oder Femmel und die mit weiblichen Hempin genannt.

Der Fimmel wird höher und liefert einen feinern Bast. Der Samen, aus welchem Fimmel entstehen, ist im Allgemeinen kleiner und zugespitzter als der Samen, aus welchem die weibljchen Pflanzen entstehen.

---

[1]) Korrespondenz-Blatt B. 18, S. 1. Anweisung zum Flachsbau 2c. Hannover 1826, und ökon. Neuigk. 1827, S. 308. Resultate der Wirksamkeit der k. k. steierm. L. G. S. 44. Sehr richtig bemerken die ökon. Neuigk. 1816, S. 321, daß man den Leinsamen aus Riga, Memmel, Niederlanden und der Pfalz deßhalb bezieht, weil man dort den Lein auf einem kräftigen Boden baut, sorgfältig pflegt und vollkommen reif werden läßt.

Die Landwirthe in der Gegend von Breslau sollen ihren Leinsamen als Rigaer verkaufen, weil sie die angeführten Vorsichten genau befolgen. (Oekon. Neuigk. 1817, S. 73.) — Auf gleiche Weise hat man in Oberösterreich Leinsamen erzeugt, welcher dem Rigaer gleich kam. (Oekon. Neuigk. 1818, S. 8). — In Mähren will man die Erfahrung gemacht haben, daß man durch bloßes Reifwerdenlassen einen ebenso vollkommenen Samen erzielt wie in Rußland. (Mittheil. der k. k. L. G. in Brünn. B. 24, S. 160.)

[2]) Zu der Familie der brennnesselartigen Gewächse oder Urticeen gehört außer dem Hanfe und der Brennnessel auch der Hopfen.

Die Varietäten des Hanfes unterscheiden sich vorzugsweise durch ihre Größe und das leichtere und schwerere Ausfallen des Samens aus den Kelchen. Die Varietäten, welche mit piemonteser, bologneser, ferrareser, chinesischer, Riesen-Hanf 2c. bezeichnet werden, sind sämmtlich identisch und erreichen unter günstigen Verhältnissen oft eine Höhe von 15′, welche Eigenthümlichkeit sie jedoch, unter minder günstigen Verhältnissen kultivirt, nur durch zwei Jahre beibehalten [1]).

Kulturverhältnisse.

§. 761.

Klima und Boden. Ein warmes und feuchtes Klima, wie das von Ferrara und Bologna in Italien, sagt dem Hanf am meisten zu; können demselben zugleich abgezapfte und humusreiche Teiche oder ein anderer ähnlicher Boden angewiesen werden, dann liefert er den größten Ertrag, denn er erreicht unter solchen Umständen eine Höhe von 10—15′.

Düngung. Der Hanf gehört zu denjenigen Kulturpflanzen, welche nicht nur die größtmögliche frische Düngung vertragen, sondern sogar erfordern, wenn sie gut gedeihen sollen. Daher erscheint der Hanf in der Regel als erste, und nur selten als zweite Frucht nach einer starken frischen Düngung.

Zum Hanf kann ein Dünger mit viel Unkrautsamen am besten angewendet werden, weil der Hanf wegen seiner Schnellwüchsigkeit die Unkräuter unterdrückt.

Saat. Da der Hanf in seiner Jugend keine bedeutendern Fröste vertragen kann, so wird er gewöhnlich im Mai breitwürfig angebaut.

Die Größe der Aussaat beträgt 2½ bis 5 Metzen, und er wird in dem Verhältnisse dichter angebaut, je feiner das Gespinnst ausfallen soll. Um Flachs zu Stricken und Thauen zu erhalten, wird der Hanf schütter angebaut. Die absolute Samenmenge beträgt ½ Metzen (genau 0,46), da eine Pflanze einen Raum von 12 □″ einnimmt und 1 Metzen 1.488,000 Körner enthält.

Ernte. Der männliche Hanf oder Fimmel wird gerauft, sobald er verblüht hat und anfängt gelb zu werden und seine Blätter zu verlieren.

Man läßt gewöhnlich den Fimmel in Bündeln einige Tage zum Austrocknen stehen, wo er dann der Wasserröste unterzogen wird, oder

---

[1]) Der Riesenhanf erreichte 1825 in dem botanischen Garten zu Wien eine Höhe von 25′; er kam aber jedes Jahr später zur Reife, so daß er endlich ganz einging. (Verhandl. d. k. k. L. G. in Wien. B. 4, S. 20).

man wartet mit derselben bis auch die weiblichen Pflanzen geerntet sind, was gewöhnlich erst 4—5 Wochen später erfolgt.

Der Ertrag beträgt 600—1200 Pfd. geschwungenen Bast, 8—20 Metzen Samen zu 58 bis 64 Pfd. Körner, welcher 25 pt. Oel enthält. Ein Centner Werg wird mit 3 — 5, und ein Centner gehechelter Hanf mit 10—12 und der Metzen Samen mit 2—5 fl. veräußert.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 104 Hand- und 16 Zugarbeitstage.

§. 762.

Außer dem Lein und Hanf sind als Gespinnstpflanzen anempfohlen worden:

1. Der neuseeländer Flachs (Phormium tenax), welcher nach allen bisher angestellten Versuchen über dem 45° n. B. im Freien nicht fortkommt; und selbst die zu Pavia von Consiliachi vorgenommenen Anbauversuche sind mißlungen [1]).
2. Die syrische Seidenpflanze (Asclepias syriaca), welche einen weißen feinen seidenartig glänzenden Pappus oder Samenflaum besitzt und deßhalb anempfohlen wurde. Die Erfahrung hat jedoch gelehrt, daß sich dieser Flaum allein nicht verarbeiten läßt, und mit Baumwolle versponnen und gewebt aus dem Gewebe beim Waschen ausfällt, daher ist die Kultur der Seidenpflanze schon im vorigen Jahrhunderte aufgegeben worden [2]).
3. Der Sumpfeibisch (Hibiscus roseus), welcher in den Sümpfen von Pisa und Mantua wildwachsend angetroffen und wegen seines hanfartigen Bastes anempfohlen wird [3]). Landwirthschaftliche Erfahrungen über den Sumpfeibisch mangeln gänzlich.
4. Der Besenginster (Spartium junceum et scoparium) wird nach Grafen von Montureux in den Cevennen auf sandigen Grundstücken kultivirt und zu Säcken und Stricken verwendet [4]).

---

[1]) Giornale di Fisica T. VII. p. 242. Nähere Nachrichten findet man überdies noch in Repert. of Agric. 1825, p. 233, Dingler's Journ. B. 16, S. 532, Verhandl. des preuß. Gewerb-B. 1824, S. 25, ökon. Neuigk. 1814, S. 16 u. 231, und Univers. Bl. B. 1, S. 232.

[2]) Schnee's Grundsätze S. 549, Schubart's Handelspflanzen S. 176 und ökon. Neuigk. 1811, S. 297. Gill's technic. repert. 1822, p. 849, und Dingler's Journ. B. 10, S. 252.

[3]) Bibliot. italiana 1821, Febr. p. 196.

[4]) Agric. Manuf. 1835, Fevr. p. 284, und Dingler's Journ. B. 42. S. 51.

5. Bei den Batschiren werden seit undenklichen Zeiten mehrere Nesselarten, als: Urtica dioica, U. Whitlawi und U. cannabina, angebaut und zu Segeltüchern verwendet. — In Schweden werden die Nesseln als Futterpflanzen behandelt [1]).

II. Oelpflanzen.

§. 763.

Obgleich alle Sämereien Oel enthalten, so werden doch gegenwärtig nur nachfolgende Pflanzen wegen ihres Oelgehaltes auf Aeckern kultivirt: 1, der Rübsen, 2. der Raps, 3. der Leindotter, 4. der Oelrettig, 5. der Mohn, 6. die Sonnenblume und 7. die Madia. Außer diesen Pflanzen sind es noch der Lein, die Wunderblume, die Erdnuß, die Erdmandel, das Springkraut, die Kresse, die Kerne von Kürbissen und Weinbeeren, aus welchen Oel erzeugt wird. Das Olivenöl wird aus den Früchten des Oelbaumes (Olea europaea) gewonnen.

Rübsen (Brassica Napus XV. 2. ☉ und ♂, Cruciatae seu Cruciferae [2]).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 764.

Vom Rübsen werden zwei Hauptvarieten, nämlich der Winter- und der Sommerrübsen unterschieden, von welchen der letztere in allen seinen Theilen kleiner ist, mehr aufrechtstehende Schoten hat, und dessen untere Blätter in der Regel ebenfalls leierförmig sind. Die beiden letz-

[1]) Schubart's Handelspflanzen, Leipzig 1825, S. 164, Gill's techn. Repos. 1828, p. 319, Böhmer's Geschichte der technischen Pflanzen, B. 1, S. 545, und Dingler's Journ. B. 30, S. 155. — Ueber den neu entdeckten rothen Färbestoff in den Nesseln findet man eine nähere Auskunft in Baumgartner's Zeitsch. für Physik. B. 10, S. 800.

[2]) Die Familie der Cruciatae oder der Kreuzblümler charakterisirt sich durch 4 in Kreuzform gestellte Blumenblätter, 6 Staubfäden, von welchen 2 kürzer und 4 länger sind, eine Frucht, welche entweder eine Schote oder ein Schötchen ist, einen Samen, der kein Eiweiß, dafür aber viel Oel enthält. Uebrigens hat man in dieser Familie den meisten Schwefel angetroffen.

Zu dieser Familie gehören die kultivirten Geschlechter: Brassica, Kohl; Jsatis, Waid; Sinapis, Senf; Rhaphanus, Rettich; Crambe, Meerkohl; Lepidium, Kresse; Myagrum, Leindotter; Cochlearia, Löffelkraut: (C. Armoracia, Meerrettig, Kren) und Nasturtium, Brunnenkresse.

tern Eigenschaften veranlaßten de Candolle den Sommerrübsen zu einer eigenen Spezies zu erheben, welche er mit Brassica praecox bezeichnete.

Da das Eigenthümliche des Sommerrübsen durch die Kultur verändert, und der Winterübsen ebenso in Sommerrübsen verwandelt wird, wie der Winterweizen in Sommerweizen, so betrachtet die Landwirthschaft den Sommerrübsen mit Recht als eine bloße Varietät.

Kulturverhältnisse.

§. 765.

Klima und Boden. Der Rübsen ist dem Auswintern sehr unterworfen, daher kann derselbe als Winterfrucht nur noch dort mit Sicherheit gebaut werden, wo die Winter nicht zu strenge und die Grundstücke nicht zu feucht sind. Als Sommerfrucht gedeiht der Rübsen überall, wo noch Winterweizen mit gutem Erfolge gebaut wird.

Im Allgemeinen gedeiht der Rübsen am besten auf einem lettenartigen oder lehmigen Thonboden.

Sandige Grundstücke können ihm nur bei einer feuchten Atmosphäre angewiesen werden.

Auf sehr bündigen feuchten Grundstücken geht nicht nur die Saat sehr ungleichförmig auf, sondern der Rübsen wintert auf denselben am häufigsten aus.

Der Boden soll wenigstens 10″ tief gelockert werden, da seine spindel- oder rübenförmige und wenig verästelte Wurzeln eine solche Tiefe erreichen.

Düngung. Da die Kohlarten überhaupt eine wenig verästelte Wurzel besitzen und daher mit ihrer Ernährung auf einen kleinen Raum beschränkt erscheinen, so müssen die Grundstücke zu diesem Geschlecht überhaupt sehr stark gedüngt, und den mehr zersetzten Mistarten der Vorzug eingeräumt werden.

Saat. Als Winterfrucht wird der Rübsen Ende Juli bis Anfangs September, und als Sommerfrucht so früh als möglich angebaut, weil die späteren Saaten von Erdflöhen und der schwarzen Kohlraupe (Tenthredo rapae) sehr leiden.

Die Saat wird gegenwärtig breitwürfig mit 10 bis 12 Pfd. Samen bestellt, und nur hie und da wird der Rübsen in Reihen von 18 bis 24″ Entfernung gedrillt, und noch seltener (versuchsweise) verpflanzt.

Die Vortheile der Drillkultur sind bereits durch die Erfahrung konstatirt, daher ist auch die Zeit nicht mehr fern, wo die Aufforderungen

Thaer's, Schwerz's und Burger's zur Drillkultur des Rübsens allgemeiner verwirklichet werden [1]).

Pflege. Wird der Rübsen gedrillt, so soll er, wenn er eine Höhe von 3—4" erreicht hat, behackt und behäufelt werden, wodurch er mehr gegen Kälte und Nässe geschützt wird. Bei der breitwürfigen Aussaat wird hie und da das Uebereggen vorgenommen, wenn nämlich der Boden im Frühjahre sehr geschlossen ist, und die Blätter ihn sehr dicht bedecken [2]).

In einigen Gegenden wird der Rübsen bei zu hohem Stande im Herbste geschröpft, im Frühjahre mit Gips, Asche ꝛc. bestreut. Das Schröpfen muß sich nur auf die oberen Theile der Blätter erstrecken, weil sonst der Ertrag vermindert wird, indem sich die Wurzel durch das Einziehen des in den Blättern enthaltenen Saftes nicht erstarken kann. Vortheilhafter bleibt es immer den Rübsen und Raps nicht zu schröpfen. Die Mittel, welche bisher gegen die Erdflöhe vorgeschlagen wurden, sind bereits S. 488 angegeben. Gegen die sehr schädliche Kohlraupe (Tenthredo Rapae) sind alle bisher angewendeten Mittel fruchtlos geblieben.

Ernte. Der Rübsen soll geschnitten werden, wenn die obern Schoten gelb und die Samen braun zu werden beginnen, denn wird mit der

---

[1]) Nach Betzhold die deutschen Handelspflanzen, Brünn 1841, S. 64, betreibt Ritter von Riese in Böhmen seit Jahren die Drillkultur beim Raps mit dem besten Erfolge.

Nach Zeller bestehen die Vortheile der Drillkultur: 1. in einem größeren Ertrage; 2. im Schutze gegen Nässe und Kälte; 3. im Ersparnisse an Saatbedarf und Erntekosten; 4. in der Lockerung und Reinigung des Bodens. (Hohenh. Wochenbl. J. 3, S. 162.)

Ostermann (Kultur des Winterraps, Magdeburg 1840, S. 88.) behauptet: daß der Reinertrag 12 Scheffel bei der Reihen- und 14 Scheffel bei der breitwürfigen Saat pr. Morgen betrage. — Diese Behauptung steht mit andern Erfahrungen in einem direkten Widerspruche.

Kielmann, das Ganze des Rübsenbaues, Berlin 1841, S. 111, behauptet: daß der gedrillte Rübsen leichter auswintere als der breitwürfig gebaute. — Mag in einzelnen Fällen seine Richtigkeit haben. — Die am Schlusse der Oelpflanzen angeführten Resultate komparativer Versuche von Dombasle liefern den sprechendsten Beweis über die Vortheile der Drillkultur, welche übrigens in Schlesien und Böhmen, namentlich im Leitmeritzer Kreise und in der Umgebung von Prag (besonders auf der Herrschaft Wodolka) betrieben wird.

[2]) Betzhold a. a. O. S. 67.

Ernte so lange gewartet, bis auch die untern Schoten strohgelb geworden sind, so ist dann der Ausfall sehr bedeutend.

Der Ertrag beläuft sich auf 24 bis 30 Metzen zu 72 bis 75 Pfd. und seine Oelhältigkeit auf 30 bis 33 pt., welches gut raffinirt, als ein vortreffliches Speiseöl erscheint. An Stroh erntet man 20 bis 25 Ctr., das gewöhnlich als Streumaterial behandelt wird.

Der Preis ist sehr veränderlich und er wird mit $2\frac{1}{2}$ bis 4 fl. pr. Metzen angegeben [1]).

Der Arbeitsaufwand beträgt 19 Hand- und 15 Zugarbeitstage.

Raps oder Feldkohl (**Brassica campestris XV. 2. ☉. ♂**).

§. 766.

Vom Raps unterscheidet man ebenfalls den Winter- und Sommerraps.

Der Raps unterscheidet sich vom Rübsen durch eine fast um zwei Wochen längere Vegetation, meergrüne, unten leierförmige, oben längliche Blätter, lichtere Blüthen, größeren Samen und eine spindelförmige Wurzel, welche beim Rübsen manchmal rübenförmig ist.

Die Stengelblätter beim Rübsen sind oval und anfangs grasgrün.

Die Kultur des Rapses stimmt mit der des Rübsens im Ganzen überein. Der Raps muß jedoch früher angebaut und an Samenquantum um 2—3 Pfd. mehr angewendet werden, da sein Samen größer ist.

Um den Raps nach einer Wintersaat bestellen zu können, ohne genöthiget zu sein Brache zu halten, also auf eine Ernte Verzicht zu leisten, wird der Raps auf Beeten aufgezogen und Ende September in Reihen von 18—24″ Entfernung verpflanzt.

Da der Rübsen und Raps im Frühjahre früher wie jede andere Pflanze verfüttert werden können, so werden sie hie und da als Futterpflanzen kultivirt.

Uebrigens hat der Raps wegen seines größeren Ertrages einen entschiedenen Vorzug vor dem Rübsen.

---

[1]) Hofmann's Kultur der Handelspflanzen, Prag 1845, S. 57. — Ein recht schätzbares Werk. — Kielmann, a. a. O., gibt den Ertrag pr. Morgen mit 6 Scheffel zu 60—80 Pfd., 1463—1487 Pfd. Stroh und 322—374 Pfd. Hülsen (Schoten), und den Preis mit 2 Thl. 12 Silbergr. pr. Scheffel an.

Leindotter (Myagrum sativum oder Camelina sativa. XV. 1. ⊙ Cruciferae).

§. 767.

Der Leindotter ist eine in Deutschland, besonders unter dem Lein wildwachsende Pflanze, welche eine weit größere Beachtung verdient, als derselben zu Theil geworden; denn

a) der Leindotter gedeiht in jedem Boden, und wirft selbst auf einem magern sandigen Boden, auf welchem keine andere Oelpflanze gut fortkommt, einen nicht unerheblichen Ertrag ab;

b) er leidet nicht von Insekten, und

c) sein Stroh liefert ein noch ziemlich gutes Fütterungsmaterial, während das Stroh von den übrigen Oelpflanzen nicht verfüttert werden kann [1]).

Der Leindotter kann zu jeder Zeit im Frühjahre angebaut werden. Man braucht pr. Joch 2—2½ Pfd. Aussaat und erntet 10—18 Metzen zu 75 Pfd., welche 18—24 Pfd. Oel liefern, und 15—20 Ctr. Stroh. Der Metzen enthält 20.324,000 Körner.

In Frankreich, wo der Leindotter häufig gebaut wird, rechnet man 15 Hectol. pr. Hectar.

Der Preis pr. Metzen wechselt von 2 bis 3. fl. CM. Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 14 Hand- und 15 Zugarbeitstage.

Chinesischer Oelrettig (Raphanus chinensis seu sativus. XV. 2. ⊙. Cruciferae).

§. 768.

Nach den Erfahrungen, welche seit 50 Jahren über die Kultur des Oelrettigs in Deutschland eingeholt wurden, steht er im Ertrage dem Rübsen und Raps weit nach, daher hat er sich mit Recht, trotz der übertriebenen Anpreisungen, keinen Eingang in der deutschen Landwirthschaft verschafft. Die Kultur des Oelrettigs stimmt mit der des Sommerrübsens im Ganzen überein.

Bei der breitwürfigen Aussaat werden 20—30 Pfd., und bei der Drillkultur 10—15 Pfd. gerechnet.

---

[1]) Die Varietät mit größerem Samen, welche Henry aus Asien einführte, ist bisher noch nicht näher untersucht worden. (Dingler's Journ. B. 13, S. 279 und B. 35, S. 327.)

Der Ertrag kann im Durchschnitte nur mit 8 bis 10 Ctr. oder 10 bis 15 Metzen à 70 Pfd. und 20 bis 30 Ctr. Stroh veranschlagt werden.

Der Oelgehalt wird mit 40 bis 50 pt. und der Preis pr. Metzen mit 3 bis 5 fl. veranschlagt [1]).

Senf (**Sinapis XV. 2. ⊙. Cruciferae**).

§. 769.

Vom Senf werden zwei Arten, nämlich der weiße (S. alba) und der schwarze (S. nigra) kultivirt.

Ersterer hat einen weißen oder gelblichen, großen; letzterer dagegen einen braunrothen kleinen Samen und gleichgefärbte Schoten. Der weiße Senf ist ergiebiger, aber weniger scharf, daher der schwarze Senf mehr gesucht wird.

Die Kultur des Senfs unterscheidet sich von der des Sommerrübsens und Raps dadurch:

1. daß der Senf früher angebaut werden kann, da er gegen Kälte nicht empfindlich ist, und
2. daß man 20—24 Pfd. Samen bei der breitwürfigen, und 10—12 Pfd. bei der Reihensaat bedarf.

Der Senf gibt einen höheren und sichern Ertrag als Rübsen und Raps, dagegen ist sein Samen weniger ölreich (nach Koppe um $\frac{1}{6}$ weniger) als der von den zwei letztern Pflanzen [2]).

Garten-Mohn (**Papaver somniferum XIII. I. ⊙. Papaveraceae.**)

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 770.

Mit Rücksicht auf den Umstand, ob die Kapseln bei der Reife aufspringen oder geschlossen bleiben, lassen sich die vielen Mohnvarietäten in zwei Abtheilungen bringen: Mohnsorten mit geschlossenen und mit offenen Kapseln.

---

[1]) Der chinesische Oelrettig, sagt Schwerz in der belgischen Landwirthschaft B. 2, S. 190, blüht ohne Ende, verspricht Berge und gebärt Mäuse. Mehrere Nachrichten findet man in den Verhandl. der badischen L. G. 1822, S. 117.

[2]) Betzhold, a. a. O. S. 103, gibt den Ertrag mit 20 Metzen zu 70—75 Pfd. und 40 Ztr. Stroh an.

Jede dieser Abtheilungen läßt sich mit Rücksicht auf die Farbe des Samens in weißen, gelben, rothen, grauen, blauen und schwarzen unterabtheilen.

Die vorzüglichsten Varietäten des Gartenmohns, welche auf Aeckern angetroffen werden, sind:

a) der blaublühende mit geschlossenen samenreichen Kapseln, großem, wenig ölreichen, aber sehr schmackhaften Samen;

b) der rothblühende mit offenen Kapseln, kleinem, mehr ölreichen aber wenig schmackhaften Samen; und

c) der weißblühende mit offenen Kapseln, großem, gelben, ölreichen Samen, welcher jedoch nicht sehr ergiebig ist, und daher selten kultivirt wird [1]).

Unter allen Sorten wird der Mohn mit graubläulichem Samen und geschlossenen Kapseln am häufigsten angebaut, obwohl der weiße Mohn immer im Preise höher steht.

Kulturverhältnisse.

§. 771.

Klima und Boden. Dort, wo noch Wintergetreide gebaut wird, gedeiht auch der Mohn, der überhaupt ungünstige klimatische Einflüsse, mit Ausnahme der heftigen Winde während seiner Blüthe, leicht vertragen kann; daher findet man den Mohn selbst dort, wo kein Winterweizen mehr gedeiht. Rücksichtlich des Bodens gehört der Mohn zu denjenigen Gewächsen, welche einen Gartengrund erfordern. Der Mohn wächst zwar auf jedem Boden, allein soll er große und samenreiche Köpfe ansetzen, so muß ihm ein sehr kräftiger oder stark gedüngter Boden angewiesen werden.

Da der Mohn in der ersten Zeit langsam wächst, und leicht vom Unkraut erstickt wird, und in der Folge eine tief eingreifende Wurzel bildet, so soll der Boden sorgfältig zubereitet und tief gelockert werden.

Saat. Je frühzeitiger der Mohn bestellt wird, desto sicherer gedeiht derselbe. Um den Mohn schon im März oder Anfangs April bestellen zu können, so soll besonders zum Mohn der Boden im Herbste vorbereitet werden.

Bei der gewöhnlich breitwürfigen Aussaat werden 2—3 Pfd. pr. Joch angebaut. Bei der Drillkultur in Reihen von 12 bis 16″ sind

---

[1]) Mittheil. der k. k. L. G. in Brünn, B. 22, S. 140. In Flandern wird dem sich öffnenden Mohn der Vorzug eingeräumt. (Univers. Bl. B. 5, S. 19.)

$^2/_3$—1 Pfd. zureichend. Die Reihensaat ist beim Mohn dadurch erschwert, daß die Pflanzen in keinen großen Entfernungen von einander stehen, weil sie sonst von Winden leicht umgeworfen werden. Die absolute Samenmenge beträgt bei der breitwürfigen Aussaat $^3/_4$ Pfd., da jede Pflanze 16 □″ erfordert und 1 Pfd. 700,000 Körner enthält.

Pflege. Der Mohn muß frühzeitig gejätet und die zu dichtstehenden Pflanzen durch Ausraufen gelichtet werden. Bei dem Lichten gilt die Regel, daß jede Pflanze einen Raum von 30 bis 36 □″ erhält.

In der Folge muß der Mohn behackt werden, was bei der breitwürfigen Aussaat sehr viel Kosten verursachet.

Ernte. Die Ernte wird gewöhnlich im August, wenn die Kapseln trocken geworden sind, vorgenommen. Beim Mohn mit geschlossenen Kapseln wartet man bis auch die kleinen untern Köpfe reif geworden sind; beim Mohn mit aufspringenden Kapseln müssen die zur Reife gelangten Köpfe alsogleich abgenommen werden, weil sonst ein großer Theil des Samens verloren geht.

Der Ertrag beläuft sich auf 10—15 Metzen, zu 67 bis 83 Pfd., und auf 20—30 Ctr. Stroh und Kapseln.

Der Oelgehalt beträgt 37 bis 40 pt., und 1 Metzen gibt 30 bis 32 Pfd. Oel, welches zum Verspeisen sehr geeignet erscheint. Der Mohn wird nicht überall zur Oelerzeugung verwendet, sondern man pflegt ihn zu stoßen, mit Milch zu kochen, um einen Brei zu erhalten, welcher als eine sehr beliebte Fülle bei Gugelhupfen (Buchteln), Kolatschen u. dgl. besonders von den Slaven angewendet wird.

Der Preis des Mohns wechselt von 5 bis 12 fl. pr. Metzen, und der weiße Mohn wird von den Kunstbäckern immer um einige Gulden theurer bezahlt [1]).

Der Arbeitsaufwand beträgt 40 Hand- und 18 Zugarbeitstage.

Sonnenblume (Helianthus annuus XIX. 3. ⊙ Compositae seu Synanthereae [2]).

§. 772.

Ungeachtet zweihundert Jahre verflossen sind, seit die Sonnenblume aus Peru in Amerika nach Europa verpflanzt wurde, und ungeachtet

---

[1]) Hoffmann a. a. O.

[2]) Die Pflanzen der neunzehnten Klasse des Linne'schen Systems bilden eine natürliche Familie, „Korbblüthige oder Compositae“, aus welcher nachfolgende Arten

der günstigen Resultate, welche bei ihrer Kultur in Gärten erzielt worden sind, so hat sich dieselbe bis auf den heutigen Tag noch keinen Eingang in der Landwirthschaft verschafft, weil einerseits ihre Kultur als Hackfrucht nur mit Menschenhänden vollführt werden muß, und weil andererseits bisher noch keine Vorrichtung erfunden wurde, um den Samen auf eine wohlfeile Art zu enthülsen, was vor der Oelgewinnung nothwendig vorgenommen werden muß, weil sonst die Hülsen einen großen Theil des Oels aufnehmen.

Die Sonnenblume fordert einen sehr kräftigen Boden, und wird gewöhnlich in Reihen von 24 bis 30″ Entfernung und 18 bis 24″ in den Reihen gebaut, wobei 20—30 Pfd. Samen erfordert werden. Behackt und behäuft werden die Pflanzen durch Menschenhände, und man erntet 40 bis 50 Metzen, zu 45 bis 50 Pfd., welche 10 bis 15 Pfd. Oel liefern, und 30—60 Ctr. Stengel, Blätter und Scheiben. Beim Enthülsen der Körner liefern zwei Metzen nur einen Metzen enthülsten Samen [1]), von welchem der Metzen 60 Pfd. wiegt und 30 Pfd. Oel liefert, welches für das schmackhafteste gehalten wird.

Der Preis pr. Metzen wechselt von 2 bis 4 fl. bei nicht enthülsten, und von 3 bis 6 fl. bei enthülsten Körnern. Der Arbeitsaufwand beträgt 52 Hand- und 19 Zugarbeitstage.

Madia (Madia sativa XIX. 2. ⊙ Compositae.)

§. 773.

Der Botaniker Feuille hat zuerst die in Chili wildwachsende Madia im Jahre 1725 als eine sehr ergiebige Oelpflanze anempfohlen. Doch ungeachtet dieser Anempfehlung fand sie in Europa keinen Eingang, und erst im Jahre 1794, als sie von dem Missionär Molina in seiner Naturgeschichte von Chili neuerdings als eine vortreffliche Oelpflanze geschildert wurde, sah man sich veranlaßt, derselben einen Platz in den botanischen Gärten anzuweisen, wo sie ihn auch bis zum Jahre 1835

---

kultivirt oder auf Wiesen angetroffen werden: die ebenerwähnte Sonnenblume; Helianthus tuberosus, Topinambur; Carthamus tinctorius, Saflor; Cynara Scolymus, Artischocke und C. Carduncululus, Cardonen; Cichorium Intybus, Cichorie und C. Endivia, Endivien; Tragopogon pratensis, Bocksbart und T. porrifolius, Haferwurz; Scorzonera hispanica, Garten-Haferwurz; Lactuca sativa, Salat; Leontodon Taraxacum, Löwenzahn; mehrere Aster-Arten; Bellis perennis, Masliebe; Anthemis nobilis, edle Kamille; Achillea millefolium, Schafgarbe und Madia sativa, Madia.

[1]) Betzhold, a. a. O., S. 95.

behauptete. In diesem Jahre wurde die Madia von Bosch in Würtemberg besonders anempfohlen, und seit dieser Zeit näher geprüft.

Die Resultate dieser Prüfung sind:

1. daß die klebrige und von Insekten verschonte Madia in 3½ Monaten zur Reife gelangt, und daß sie unter günstigen Verhältnissen als zweite Frucht angebaut werden kann;
2. daß sie einen kräftigen und sehr reinen Boden und eine sehr sorgfältige Pflege, welche in einem zwei- bis dreimaligen Jäten besteht, fordert;
3. daß pr. Joch 8 bis 12 Pfd. angebaut werden müssen;
4. daß die Madia ungleichförmig blüht und reift;
5. daß sie vor dem Dreschen der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt werden muß, um das klebrige Wesen dieser Pflanze zu beseitigen, und mithin der Klumpenbildung beim Dreschen zu begegnen;
6. daß man pr. Joch nur 12 bis 15 Metzen zu 40—50 Pfd. erntet, und nur 14 Pfd. Oel pr. Metzen erhält; und
7. daß das Oel dem Rübsenöle in der Haushaltung weit nachsteht [1].

Aus diesen Resultaten geht hervor, daß sich die Madia in der Praxis nicht leicht behaupten kann.

§. 774.

Außer den angeführten Oelgewächsen werden überdies noch hie und da kultivirt oder anempfohlen:

1. Die Erdnuß (Arachis hypogea), welche gegenwärtig in Spanien des ölreichen und der Haselnuß ähnlichen Samens wegen kultivirt wird. Nach den von mir zu Laibach angestellten Versuchen liefert die Erdnuß einen so geringen Ertrag, daß ihr Anbau in Deutschland durchaus nicht lohnend erscheint.

   Das Oel ist sehr schmackhaft und zum Verspeisen sehr geeignet [2].
2. Die Erdmandel (Cyperus esculentus), welche in ihren Wurzelknollen viel Oel enthält, vermehrt sich auf dem deutschen Boden äußerst schwierig.
3. Das Springkraut (Euphorbia Lathyris), welches nach Schübler 30 pt. Oel enthält, wurde in Frankreich zur Oelgewinnung anem-

---

[1]) Resultate der Wirksamkeit der k. k. steierm. L. G. S. 49; Ritter v. Kleile in den Verhandlungen der k. k. L. G. in Wien 1838, 1839 zc.; Oekon. Neuigk. 1839. S. 136, allg. Zeitung 1839. Nr. 10.

[2]) Journ. de Pharmacie 1822. p. 231, und Dingler's Journ. B. 9, S. 398.

pfohlen [1]). — Die Euphorbia hyberna enthält 44 pt., und die E. cyparissias oder gemeine Wolfsmilch 26 pt. Oel [2]).

4. Aus dem Samen der Kresse (Lepidium sativum), welche wie der Leindotter kultivirt wird, hat man 56 pt. Oel gewonnen [3]).

5. Der Wunderbaum (Ricinus communis), welcher ein Oel mit purgirender Eigenschaft liefert, wird in Italien in Gärten nicht selten angetroffen und zur Oelerzeugung benützt [4]).

§. 775.

Nach mehrjährigen, vergleichenden Versuchen, welche M. v. Dombasle angestellt hat, haben die nachbenannten Oelgewächse bei der Kultur folgende Resultate geliefert:

Namen der Pflanzen.	Kulturkosten auf ein Joch.		Gesammt-Ertrag von einem Joch in Niederösterreich.	Preis des Metzens im Gelde.		Brutto-Ertrag von einem niederösterreichischen Joche.		Reiner Gewinn von einem niederösterreichischen Joche.		Menge des Oels vom Metzen in Maß und Gewicht.	
	fl.	kr.	Metzen	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	Maß.	Pfd.
Winterkohlsaat im freien Wurfe gesäet	71	38	16,83	6	$\frac{3}{4}$	101	$11\frac{1}{4}$	29	$33\frac{1}{4}$	11,30	28,25
Derselbe in Reihen gesäet	81	7	20,58	6	$\frac{3}{4}$	123	$44\frac{1}{4}$	42	$37\frac{1}{4}$	11,30	28,25
Derselbe in Reihen gepflanzt	73	$54\frac{3}{4}$	20,58	6	$\frac{3}{4}$	123	$44\frac{1}{4}$	49	$49\frac{1}{2}$	11,30	28,25
Sommer-Kohlsaat	55	$6\frac{1}{4}$	13,08	5	11	67	$47\frac{1}{4}$	12	41	10,00	25,00
Winter-Rübsen	77	$35\frac{1}{4}$	14,96	6	$\frac{3}{4}$	89	57	12	$21\frac{3}{4}$	11,30	28,25
Sommer-Rübsen	53	$20\frac{1}{2}$	11,22	4	50	54	$13\frac{3}{4}$	—	$53\frac{1}{4}$	9,13	22,82
Schwarzer Senf	55	59	14,02	4	7	57	$49\frac{3}{4}$	1	$50\frac{3}{4}$	7,83	19,57
Weißer Senf	55	59	12,15	4	$35\frac{3}{4}$	55	$48\frac{1}{2}$	—	—	6,52	16,30
Mohn	90	42	13,55	6	$57\frac{1}{4}$	94	$13\frac{3}{4}$	3	$31\frac{3}{4}$	12,24	30,60
Leinsamen	144	$22\frac{1}{4}$	11,22	4	$35\frac{3}{4}$	215	$53\frac{1}{2}$	72	$31\frac{1}{4}$	6,52	16,30
Leindotter	53	$20\frac{1}{2}$	14,49	4	50	70	$1\frac{3}{4}$	16	$41\frac{1}{4}$	—	—
Leindotter mit weißem Senf	53	$20\frac{1}{2}$	16,83	4	50	81	$20\frac{1}{4}$	27	$59\frac{3}{4}$	—	— [5])

Eine einfache Oelpresse stellt Taf. 14 Fig. 4 dar, wobei a den Preßrahmen, b die Schraubenmutter, c die Spindel, d eine Vorrichtung zum Einsetzen des Preßbaumes oder Hebels und e einen hohlen,

---

[1]) Erdmann's Journ. B. 2, S. 349; Corr. Bl. 1834. S. 223, und Maison rustique du XIX. siècle. Paris 1842. T. II. p. 15.

[2]) Journ. de Chimie med. 1832. Buchner's Repert. B. 46, S. 279.

[3]) Wochenbl. des badischen Landw. V. Jahrg. 3, S. 247.

[4]) Böhmer, a. a. O. B. 1, S. 665.

[5]) Annal. de l'Agricult. franc. 1825.

Um den reinen Ertrag beim Lein zu erhalten, muß man den Flachs mit 750 Franks pr. Hecktar als Bruttoertrag in Rechnung bringen, sonst gibt die bloße Sommerernte ein Deficit von 421 Franks.

eisernen Cylinder mit der Oeffnung f, in welchen der auszupressende geschrotete Samen schichtenweise mit fester Zwischenlage gebracht wird, anzeigen.

III. Färbepflanzen.

Krapp (Rubia tinctorum IV. 1. ♃. Rubiaceae [1]).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 776.

Die Wurzeln des Krapps enthalten einen dauerhaften rothen Farbstoff, wegen welchem derselbe kultivirt wird.

Mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Wurzel werden zwei Sorten von Krapp unterschieden, nämlich der Avignoner- und der Elsaßer-Krapp.

Der Avignoner- oder französische Krapp unterscheidet sich von dem Elsaßer- oder deutschen Krapp dadurch, daß der erstere bereits so viel Kalk aus dem 50 bis 80 pt. Kalk führenden Boden zu Avignon aufgenommen hat, daß ein Kalkzusatz in der Küpe überflüssig erscheint, um eine schöne rothe Farbe aus seinen Wurzeln zu erhalten, während dem Elsaßer-Krapp Kalk zugesetzt werden muß, da derselbe auf einem fast kalklosen Boden erzeugt wird [2]). Andere Unterschiede unter diesen beiden Sorten sind bisher noch nicht angegeben worden [3]).

Kulturverhältnisse.

§. 777.

Klima und Boden. Der Krapp kommt fast in jedem nicht zu rauhen Klima fort; allein zu einer üppigen Vegetation fordert er ein mehr warmes und feuchtes Klima. Da die Wurzel des Krapps sehr tief in den Boden eindringt, so muß demselben ein tiefgründiger, lockerer Boden angewiesen werden.

---

[1]) Die Familie Rubiaceae oder krappartige Gewächse enthält als Kulturpflanze nur den Krapp. Der Kaffeebaum (Coffea arabica), der auch zu dieser Familie gehört, gedeiht nicht in Europa. Die Chinarinde stammt von mehreren Arten des Geschlechtes Chinchona her, welches ebenfalls zu den Rubiaceen gehört und in Peru einheimisch ist.

[2]) Annal. de Chimie etc. Sept. 1834. p. 70, Bullet. de la Societ. d'industr. de Muhlh. Nr. 41, und Dingler's Journ. B. 55, S. 136. und B. 62, S. 158.

[3]) Der levantische Krapp wird als eine eigene Spezies (R. peregrina) angehene. (Mittheil. der k. k. L. G. in Brünn, B. 20, S. 172.)

Derselbe mag nun Kalk enthalten oder nicht, so erscheint er dennoch zur Kultur des Krapps geeignet, weil der Krapp in Elsaß auf einem kalklosen Boden sehr gut gedeiht und ein sehr brauchbares Farbmaterial liefert, sobald der der Wurzel fehlende Kalk in der Küpe angewendet wird [1]).

Was die Vorbereitung des Bodens anbelangt, so muß derselbe so tief als möglich gelockert werden, damit sich in demselben die Krappwurzeln leicht ausbreiten können.

Düngung. Der Krapp gehört zu denjenigen Pflanzen, welche sehr viel Dünger vertragen und erfordern; und daher werden zum Krapp häufig 400—600 Ctr. Dünger (meist Rindviehmist) pr. Joch angewendet.

Pflanzung. Der Krapp wird gewöhnlich durch Wurzelschößlinge, welche im Frühjahre, sobald er zu treiben beginnt, abgebrochen werden, vermehrt.

Besitzt man noch kein Krappfeld und kann man sich die erforderlichen Schößlinge nicht leicht und sicher verschaffen, so zieht man die Setzlinge aus Samen auf.

Das Verpflanzen geschieht in Reihen von 24″ Entfernung und 4—8″ in den Reihen, indem man entweder mit einem Pflanzstocke die Schößlinge setzt oder hinter einem Pfluge an die Furchen anlegt.

Bei der Kultur im Großen pflegt man gewöhnlich die Setzlinge an die Furchen anzudrücken und mit der nachfolgenden Furche zu bedecken. Haben die Furchen eine Breite von 8″, so bleiben zwei Furchen leer, um Reihen von 24″ Entfernung zu erhalten. Bei der Vermehrung durch Samen wird dieser in Reihen von 18—20″ Entfernung und 3—4″ in den Reihen gelegt [2]).

Pflege. Die Setzlinge müssen rein vom Unkraut erhalten und der Boden gelockert werden.

---

[1]) Schlumberger erhielt aus dem avignoner, elsaßer, holländischen und belgischen Krapp ganz gleiche Resultate, wenn eine entsprechende Kalkmenge angewendet wird. (Bullet. de la Societ. d'industr. de Muhlh. Nr. 53 und 54. Dingler's Journ. B. 70, S. 124, und Bancroft's Färbebuch. Deutsch von Dingler und Currer, B. 2, S. 292.)

Robiquet und Colin haben im Krapp einen eigenthümlichen neutralen Bestandtheil gefunden, welchen sie Alizarin nannten und welcher als ein sehr empfindliches Reagens angewendet wird. (Journ. de Pharm. 1826, und Dingler's Journ. B. 22, S. 60.)

[2]) Univers. Bl. B. 12, S. 109 und B. 14, Nr. 13.

Die ersten Arbeiten müssen gewöhnlich mit Menschenhänden vollführt werden. Sind die Pflanzen mehr herangewachsen, so kann das Krappfeld mit der englichen Pferdehacke oder Drillegge bearbeitet werden, wie man solche in Kärnten mit dem besten Erfolge anwendet.

Ernte. Die Gebrüder von Moro in Kärnten haben nach einer Reihe von Jahren den Beweis hergestellt, daß die einjährigen Krappwurzeln einen sehr brauchbaren Farbstoff liefern; und daher wird der Krapp zu Vicktring bei Klagenfurt als eine einjährige Pflanze behandelt. In Frankreich und Elsaß wird die Ernte nach zwei bis drei Jahren entweder im Spätherbste oder Frühjahre — letzteres ist vortheilhafter — vorgenommen, indem man die Wurzeln mit einer Adel oder Hacke ohne Streichhölzer aushebt, sammelt, reiniget und trocknet.

Der **Ertrag** wechselt zwischen 12 bis 40 Ctr. trockener Wurzeln pr. Joch, und zwar beläuft sich derselbe auf

12—15 Ctr. lufttrockener Wurzeln bei einjährigen,
20—25 " " " " zweijährigen, und
30—40 " " " " dreijährigen Krapppflanzen.

Aus fünf Ctr. gut getrockneter Wurzeln erhält man einen Ctr. Krappmehl. Der Ctr. Wurzeln wird gewöhnlich mit $1\frac{1}{2}$ bis 2 fl. bezahlt [1]).

Der Arbeitsaufwand beträgt 38 Hand- und 12 Zugarbeitstage jährlich, selbst wenn der Krapp auch im ersten Jahre geerntet wird.

Waid (Isatis tinctoria XV. 2. ⊙ — ♂ Cruciferae).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 778.

Der Waid enthält in seinen Blättern einen blauen Farbstoff, wegen welchem er besonders in Thüringen und Ungarn, häufig kultivirt wird.

Der Waid wird in Frankreich und Süddeutschland wildwachsend angetroffen. Beim kultivirten Waid unterscheidet man den großen oder Winter- und den kleinen oder Sommerwaid, welcher sich von dem erstern bloß durch eine weniger üppige Vegetation, mithin durch kleinere Blätter und Stengel unterscheidet.

---

[1]) Nach dem Trocknen erhielt man aus 5 Ctr. frischer nur 1 Ctr. getrockneter Wurzeln. (Journ. des connais. usuell. T. 24, p. 59 und badisches Wochenblatt 1827, S. 106.)

Kulturverhältnisse.

§. 779.

Klima und Boden. Der Waid gedeiht am besten in einem mehr warmen und feuchten Klima.

Da die Waidwurzeln tief gehen, so ist ein tiefer und lockerer Boden eine unerläßliche Bedingung seines Gedeihens.

Rücksichtlich des Kalkgehaltes des Bodens und der Düngung gilt dasselbe, was beim Krapp gesagt wurde.

Saat. Der Waid wird entweder im August oder September als Winter- oder so zeitlich als möglich im Frühjahre als Sommerfrucht breitwürfig angebaut, wobei man 10 — 15 Pfd. enthülsten Samen pr. Joch anwendet.

Bei der Bestimmung des Saatquantums muß darauf gesehen werden, daß jede Pflanze einen Raum von 9 — 12□" erhält. — In Thüringen wird gewöhnlich der vierte Theil der Roggenaussaat gerechnet. Wird der relative Raum mit 10□" berechnet, dann beträgt die absolute Samenmenge 1½ Metzen oder 15 Pfd. in Hülsen eingeschlossenen Samen, da ein Metzen 560,300 Körner enthält und 10 Pfd. wiegt.

Im Allgemeinen gibt man der Herbstsaat den Vorzug, weil man eine größere und bessere Ernte erzielt.

Pflege. Die jungen Waidpflanzen müssen gejätet werden; beim Winterwaid wird das erste Jäten vor Eintritt des Winters vorgenommen.

Ernte. Die Waidblätter werden gewöhnlich mit der Sichel abgeschnitten, und man schreitet erst dann zur Ernte, wenn die Blätter eine Spanne lang geworden sind und die untern gelb zu werden beginnen.

Unter günstigen Verhältnissen findet die erste Ernte bei dem Winterwaid vor Eintritt des Winters, die zweite im Juni oder Juli und die dritte im Herbste statt.

Gewöhnlich begnügt man sich jedoch in Thüringen mit einer doppelten Ernte, von welchen die erste im Juni oder Juli und die zweite im Herbste vorgenommen wird.

Derjenige Theil des Feldes, welcher zur Samengewinnung bestimmt ist, wird nicht geschnitten und die Blätter werden auch nicht von den Stengeln abgestoßen, weil sie kein brauchbares Farbmaterial liefern.

Ertrag. An frischen Blättern erntet man 200 bis 400 Ctr., welche 40 — 80 Ctr. trockene Waidballen liefern, von denen der Ctr. 4 bis 10 fl. kostet.

Um aus den Blättern Waidballen zu gewinnen, verfährt man in Thüringen auf folgende Art.

Die frischen Blätter werden gewaschen, getrocknet, bis sie welk geworden sind, und auf einer Mühle, welche in einem um seine Achse vertikal in einer Rinne sich bewegenden Steine besteht, in Brei verwandelt. (Taf. 11, Fig. 2). Der Brei wird in einen Haufen von 6 — 8′ Höhe geworfen, in welchem er bis zur Aufweichung oder Fermentation 8 bis 12 Tage liegen gelassen wird, bis sich äußerlich eine blaue Kruste zeigt, wo dann die Arbeiter aus dem aufgeweichten Brei Ballen zwischen den Händen formiren, welche in einen luftigen Ort auf Hürden zur Austrocknung gebracht werden [1]). Der Arbeitsaufwand beträgt 46 Hand- und 19 Zugarbeitstage.

Wau (**Reseda luteola XI. 3.** ⊙ ♂ **Resedaceae**).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 780.

Der Wau enthält in allen seinen Theilen, besonders aber in den Blättern einen gelben Farbstoff, welcher bei seiner Kultur beabsichtiget wird.

Der Wau wird in ganz Deutschland und Frankreich auf Feldern, Schutthaufen, Mauern und überhaupt auf einem mehr trockenen Standorte wildwachsend angetroffen. Er wird entweder als eine Winter- oder Sommerfrucht kultivirt. Der Sommerwau, welcher am häufigsten in Frankreich angebaut wird, hat kleinere, dichter stehende und farbreichere Blätter und einen kürzern, weniger verästelten Stengel.

Kulturverhältnisse.

§. 781.

Klima und Boden. In einem warmen und feuchten Klima

[1]) Reichart's Gartenschatz, 3. Thl., S. 281, und Schnee's Land- und Hausw. 1827, S. 21, wo man auch eine Abbildung der Waidmühlen findet; Putsche's Encykl. B. 8, S. 169, Anleitung zum Anbau der Waidpflanze von Dr. Gehlen, München 1814. Ackermann in den Verhandl. der bad. L. G. 1823, S. 182; und Döbereiner in Schweigger's Journ. B. 9, S. 166, B. 5, S. 195, B. 8, S. 139.

liefert der Wau auf einem trockenen kräftigen Boden das brauchbarste Farbmaterial.

Bei einer starken, frischen Düngung sollen die Blätter weniger brauchbar erscheinen; was jedoch noch einer nähern Prüfung bedarf.

Saat. Als Winterfrucht wird der Wau im Juli oder August, und als Sommerfrucht so frühzeitig als möglich im Frühjahre breitwürfig angebaut, wobei 15 bis 24 Pfd. Samen pr. Joch gerechnet werden.

Der Winterwau wird gewöhnlich im August breitwürfig angebaut, wobei man 20 — 24 Pfd. Samen rechnet.

Ernte. Wenn die untern Blätter des Waus gelb zu werden beginnen, was gewöhnlich im Juli eintritt, so werden die Stengel abgeschnitten und in Bündeln getrocknet, wobei darauf gesehen werden muß, daß die Blätter beim Trocknen grün bleiben, also durch Regen nicht naß werden, weil sie sonst eine dunkle Farbe annehmen und schwer einen Abnehmer finden. Der getrocknete und in Bündel gebrachte Wau ist die Kaufmannswaare.

Um den nöthigen Samen zu gewinnen, läßt man einen Theil des Feldes zur vollen Reife gelangen.

Den Samen soll man über zwei Jahre nicht aufbewahren, weil sonst ein großer Theil die Keimfähigkeit verliert.

Der **Ertrag** beläuft sich auf 20 — 60 Ctr. beim Winter- und 10 — 40 Ctr. beim Sommerwau trockener Stengel und Blätter, und 1 — 5 Ctr. Samen (als Nebenprodukt), von welchem der Metzen 60 bis 70 Pfd. wiegt und 14 bis 20 pt. Oel enthält. Der Ctr. getrockneter Waustauden wird gewöhnlich mit 5 bis 6 fl. veräußert.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 19 Hand- und 13 Zugarbeitstage [1]).

Saflor (Carthamus tinctorius XIX. 2. ⊙ Compositae).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 782.

Der Saflor enthält in seinen Blumenblättern einen schönen, dauerhaften rothen Farbstoff, welcher den Gegenstand seiner Kultur bildet.

Im Handel werden zwei Sorten vom Saflor unterschieden: der dunkelrothe oder orientalische und der blaßrothe oder deutsche auch thü-

---

[1]) Interessante Bemerkungen über den Waubau findet man in den Verhandl. der k. k. L. G. in Wien, B. 4, H. 2, S. 68.

ringer Saflor, weil er in frühern Zeiten sehr häufig in Thüringen angebaut wurde [1]).

Außer der Farbe der Blüthe stimmen diese beiden Sorten vollkommen überein. Die Abart mit Stacheln auf den Stengeln wird nicht kultivirt.

Kulturverhältnisse.

§. 783.

Klima und Boden. Obgleich Aegypten und Indien das Vaterland des Saflors sind, so gedeiht doch derselbe auf deutschem Boden recht gut. Schöne und farbreiche Blüthen können jedoch nur in jenen Gegenden erzielt werden, in welchen die Monate Juli und August warm und trocken sind, weil der Saflor in diesen Monaten blühen soll, und eine naßkalte Witterung der Blüthe sehr nachtheilig ist.

Um den Saflor zur wärmsten Jahreszeit zur Blüthe zu bringen, muß derselbe auf einem trockenen, warmen und tiefgründigen Boden sehr frühzeitig, März, längstens bis Mitte April, angebaut werden. — Läßt der Gang der Witterung eine so frühzeitige Saatbestellung nicht zu, und kann der Saflor erst im Mai angebaut werden, dann fällt die Blütheperiode in die Monate September oder gar Oktober, in welchen die Blumenblätter, wegen Mangel an Intensität des Lichtes, nicht mehr den erforderlichen Theil ihrer Brauchbarkeit erlangen.

Die frühzeitige Blüthenperiodie kann im allgemeinen in allen jenen Ländern erzielt werden, in welchen der Winterroggen im Juli zur Reife gelangt, und in welchen der Buchweizen als zweite Frucht mit gutem Erfolge angebaut werden kann.

Düngung. Zum Saflor soll nicht frisch und stark gedüngt werden, weil man von den zu üppig ins Blatt und Stengel wachsenden Pflanzen nur kleine Blüthen erzielt, welche gewöhnlich viel später ausbrechen.

Saat. Es ist bereits bemerkt worden, daß die Saat im März oder April bestellt werden soll. Bei der breitwürfigen Saat rechnet man

---

[1]) Nach den Untersuchungen Kurrer's hat der deutsche oder auch der ungarische Saflor einen Vorzug vor dem orientalischen oder ägyptischen, so wie vor dem römischen. (Dingler's Journ. B. 12, S. 333). Nach dem Journ. des connaiss. usuell. 1833, p. 241, ist der deutsche Saflor eben so gut wie der ägyptische und indische.

½ bis ¾ Metzen (20 bis 25 Pfd.) und sorgt dafür, daß jede Pflanze wenigstens einen □' Raum erhält.

Bei der Drillkultur sollen die Reihen eine Entfernung von 12 bis 18" haben, und die Pflanzen in den Reihen 12" von einander entfernt stehen, so daß höchstens 57,600 Pflanzen auf 1 Joch entfallen.

Bei dieser Entfernung werden 10 bis 15 Pfd. Samen erfordert.

Pflege. Die gewöhnliche: Jäten und Behacken.

Die **Ernte** wird vorgenommen, sobald die Blüthen zum Vorschein gekommen sind und die Blumenblätter ihre anfänglich gelbliche Farbe in eine dunkelrothe verwandelt haben. Die so beschaffenen Blumenblätter werden bei schöner Witterung gesammelt und an einem schattigen Orte getrocknet.

Das Trocknen an der Sonne soll vermieden werden, weil dabei der Farbstoff leidet. Da die Blüthen nach einander ausbrechen, so dauert die Ernte oft 4 bis 5 Wochen.

Die getrockneten Blumenblätter sind bereits Kaufmannswaare, welche pr. Ctr. mit 30—70 fl. CM. verwerthet wird.

Der **Ertrag** beläuft sich auf 20 bis 25 Pfd. getrocknete Blüthen, 8 bis 15 Metzen Samen, und 20 bis 40 Ctr. Stroh.

Das Stroh kann als nothdürftiges Winterfutter bei Schafen und Ziegen, und der Samen zum Oelerzeugen verwendet werden. Der Oelgehalt beträgt 20 bis 25 pt.

Der Arbeitsaufwand beträgt 50 Hand- und 16 Zugarbeitstage.

Färbeknöterich (Polygonum tinctorium VIII. 3. ⊙. Polygoneae).

§. 784.

Nach Loureiro wird der Färbeknöterich von den Wilden in Cochinchina zum Blaufärben angewendet [1], und Saint Hilaire widmete 1816 dem Färbeknöterich seine Aufmerksamkeit, um denselben der Praxis zuzuführen [2].

Doch alle seine Bemühungen blieben bis zum Jahre 1836 fruchtlos, in welchem Chevreul nachgewiesen hat, daß der Färbeknöterich 2 pt. von echtem Indigo enthalte [3].

---

[1]) Flora Cochinchina von Loureiro 1790.

[2]) Comptes rendues, T. VII., p. 673.

[3]) Comptes rendues T. VII., p. 673 und Erdmann's Journ. B. 17, S. 180.

Seit dieser Zeit erregte die neue Färbepflanze eine große Sensation, und Pflanzenphysiologen, wie Turpin und Morren [1]), und Landwirthe, wie Vilmarin, Ravel, Hlubek, Moro ꝛc. [2]), widmeten derselben ihre Aufmerksamkeit, und gelangten zu folgenden Resultaten:

1. daß der Färbeknöterich allerdings auf dem deutschen Boden gedeiht;
2. daß es sehr schwer gelingt einen vollkommenen Samen zu erhalten, selbst wenn der Färbeknöterich auf Mistbeeten aufgezogen und dann verpflanzt wird;
3. daß die Stengel keinen Farbstoff enthalten, und daß das Abnehmen (Abstreifen) der Blätter sehr viel Arbeit verursacht;
4. daß sowohl das Colonial-, Rung'sche, Specz'sche, Chevreul'sche, so wie das Hlubek'sche Verfahren [3]) bei großem Betrieb keine genügende Resultate liefern; und
5. daß der Färbeknöterich erst dann eine praktische Bedeutung erlangen dürfte, wenn seine Blätter im trockenen Zustande statt des Waids mit Vortheil in der Küpe angewendet werden könnten, ohne genöthiget zu sein, den Indigo zu extrahiren.

Die Kultur des Färbeknöterich ist äußerst einfach, denn man kann ihn in warmen Ländern breitwürfig oder in Reihen sehr schütter anbauen, und in kältern auf Beeten aufziehen und dann 1 bis 1½' von einander entfernt, auf einen sehr kräftigen Boden versetzen.

Die Ernte wird zur Zeit der Blüthe vorgenommen, und man erhält im Durchschnitte 300 Ctr. frische oder 60 Ctr. lufttrockene Blätter, welche nach den oben angegebenen Verfahrungsarten wenigstens 30—120 Pfd. reinen Indigo liefern sollen.

§. 785.

Außer den angeführten Färbepflanzen werden noch anempfohlen und hier und da zum Färben angewendet:

1. Der Feldmohn (Papaver Rhoeas), welcher in den Blumenblättern 40 pt. rothen Farbstoff enthalten und zum Färben der Wolle sehr geignet erscheinen soll [4]).

---

[1]) Memoire sur la formation d'indigo dans les feuilles du polyg. tinct. etc par Morren Bruxelles. 1839.

[2]) Inneröst. Industrieblatt 1841, und Verhandlungen der k. k. steierm. L. G. H. 41, S. 131.

[3]) Verhandlungen der k. k. steierm. L. G. H. 41, S. 136, und österr. Zeitsch. für den Landmann 1840 Nr. 7, S. 81.

[4]) Dingler's Journ. B. 22, S. 271.

2. Der Alkermus (Phytolacca decandra) enthält in seinen Beeren einen dunkelrothen Farbstoff, welcher in manchen Ländern zum Färben der Weine angewendet wird. Die Farbe ist jedoch im Sonnenlichte nicht beständig [1]).
3. Die Georginen und Dahlien sind seit 1823 von Payen und mehreren andern Chemikern untersucht und wegen ihres rothen Farbstoffes in den Blumenblättern zur Kultur anempfohlen worden. — Diese Anempfehlung blieb bis auf den heutigen Tag fruchtlos [2]).
4. Das Pegamin (Peganum Harmala), welches in der Krim und in Ungarn wildwachsend angetroffen wird, enthält in seinem Samen ein schönes rothes Pigment [3]).
5. Der Croton (Croton tinctorium), welcher einen bläulichen Saft hat, wird an der Rhone im September gesammelt, gepreßt, und der Saft zum Färben grober Papiere verwendet.
6. Die rothen Wurzeln der Anchusa tinctoria und des Lithospermum tinctorium sollen in Frankreich zum Färben des Zuckers angewendet werden.

IV. Gewürzpflanzen.

Hopfen (Humulus Lupulus XXI. 5. ♃. Urticeae.).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 786.

Der Hopfen ist eine in Deutschland wildwachsende Pflanze, welche zwischen den Schuppen der weiblichen Zapfenblüthen einen feinen, licht- oder röthlich-gelben, den dunklen kleinen Samen umhüllenden, aromatischen Staub von süßlichem oder knoblauchartigem Geschmacke enthält, welcher Lupulin genannt, und bei der Biererzeugung verwendet wird.

Der Hopfen hält 80—100 Jahre aus, den kultivirten läßt man aber höchstens 20 Jahre auf demselben Felde stehen.

Durch die Kultur des wildwachsenden Hopfens sind mehrere Varietäten entstanden, welche sich durch den Zeitpunkt der Blüthe, die Form

---

[1]) Dingler's Journ. B. 38, S. 156.

[2]) Annal. de Chimie 1823 p. 423, Journ. de Pharm. 1823, p. 420; und Dingler's Journ. B 12, S. 254.

[3]) Zeitschr. für Industrie 1838, N. 8.

[4]) Maison rustique, T. II. p. 88.

der Zapfen und die Farbe der Ranken (Stengel) von einander unterscheiden.

Mit Rücksicht auf die Blüthe- und Ernteperiode unterscheidet man die Hauptsorten: den frühen oder August- und den späten oder Septemberhopfen. — Jede der beiden Hauptsorten wird nach der Farbe der Stengel in den hellgrünen, dunkelgrünen, rothen (rothgestreiften), bläulichen und in den grauen; nach der Form der Zapfen in den länglichen, eiförmigen, runden und viereckigen, und nach der Größe der Zapfen in den kleinen von $^3/_4$—$1^1/_2$″, mittleren von $1^1/_2$ bis 2″, und großen Hopfen über 2″ weiter eingetheilt.

Nach Verschiedenheit der Kulturverhältnisse wird bald die eine, bald die andere Sorte als die vortheilhafteste geschildert. Schubart erklärt den Frühhopfen mit hellgrünen Stengeln als den gesuchtesten [1]).

Reider räumt dem frühen Hopfen mit rothen Reben, gedrängten Sträußchen und mehr geschlossenen Zapfen den Vorzug ein [2]).

Nach komparativen Versuchen, welche in Würtemberg angestellt wurden, hat sich der rothrebige (unverwüstbare) Hopfen als der ergiebigste dargestellt [3])

Herrmann erklärt den Frühhopfen mit braunen Ranken als den besten [4]).

In Baden werden der frühe mit rothen und der späte Hopfen mit blauen Reben für die besten erklärt [5]).

In Baiern gibt man dem späten grünrankigen Hopfen den Vorzug.

In Böhmen halten einige den frühen, an der Schattenseite roth-

---

[1]) Schubart's Handelspflanzen S. 401, wo die Sorten

a) langer, weißer, frühreifer Hopfen mit hellgrünen Stengeln,
b) kurzer, „ „ „ „ dunkelgrünen „
c) langer, viereckiger, später „ „ röthlichen „
d) kleiner, vielzapfiger „ „ hellrothen „

unterschieden werden.

[2]) Betzhold a. a. O. S. 158.

[3]) Korresp. Blatt B. 11, S. 338, wo es heißt: 100 Stangen liefern a) von rothrebigem (unverwüstbaren) 89 Pfd., b) von rauhem, späten volltragenden 65 Pfd., c) frühem, echten böhmischen 61 Pfd., d) spätem, besten 48 Pfd., e) grauem niederländischen 44 Pfd. und f) weißem 43 Pfd.

[4]) Herrmann's vollständige Anleitung zum Hopfenbau, Nürnberg 1810, und ökon. Neuigk. 1813, S. 314.

[5]) Wochenbl. J. 1837, Nr. 1, 2, 3 und 4. — In dem sächsischen und böhmischen Hopfenbau, Dresden 1803, wird der (weiße) Hopfen mit der lichtesten Farbe für den schätzbarsten erklärt.

rankigen Hopfen, dessen Mehl an der Zunge einen süßlich brenzlichen Geschmack erregt, für den besten [1]); während andere den rothbraunrankigen, späten (September oder Oktober reifenden) körnerfreien Hopfen mit an der Spitze geschlossenen und sehr mehlreichen Zapfen für die schätzbarste Spielart erklären [2]).

Man mag unter gewissen Verhältnissen der einen oder der andern Sorte den Vorzug einräumen; im Allgemeinen soll der frühe Hopfen dem späten vorgezogen werden, weil einerseits die Blüthe in eine wärmere Jahreszeit fällt, also vollkommener werden kann, und weil andererseits die Gefahren von Seite der Atmosphäre vermindert und das Trocknen der Zapfen erleichtert werden.

Kulturverhältnisse.

§. 787.

Klima und Boden. Die Hopfenkultur wird bis zum 60° n. B. (in Rußland) angetroffen. Nach Olbricht wird das beste Produkt zwischen dem 48 bis 52° n. B. und 15 bis 33° der Länge erzeugt [3]).

Länder mit rauhen Winden, vielen Seen, Teichen und nassen Moorgründen sind zur Hopfenkultur nicht geeignet, da der Hopfen eine gegen rauhe Winde durchaus geschützte Lage fordert, und die Nähe von Gewässern, sowie von ausgedehnten Wäldern dem Hopfen nachtheilig ist.

Außer der geschützten Lage fordert der Hopfen einen trockenen, lockern, sehr tiefgründigen und humusreichen Boden, welcher auf folgende Art zubereitet werden soll: Es werden, nachdem der Boden im vorigen Jahre starck gedüngt und mit einer Hackfrucht bestellt war, in Entfernungen von wenigstens 4′ Gräben von 3′ Tiefe und 2′ Breite in der Richtung von

---

[1]) Böhmen's Hopfenbau von Hocke, Wien 1843, S. 16.

[2]) Der Hopfenbau, und die Kultur der Handelspflanzen von Hoffmann, S. 152. — Ich habe absichtlich die verschiedenen, sich oft widersprechenden Angaben angeführt um darzuthun, wie nothwendig es erscheint, daß der Hopfen einen gründlichen Bearbeiter findet, der zuerst durch mehrere Jahre Versuche und Beobachtungen anstellt, und dann erst über die erzielten Ergebnisse berichtet. — Die Literatur vermag ein Heer von Schriften über den Hopfenbau aufzuweisen, allein keine enthält die erforderlichen Thatsachen, um über die einzelnen Sorten ein gründliches Urtheil fällen zu können.

[3]) Böhmens Hopfenbau, Prag 1835, S. 27, — Saaz hat eine n. B. von 50°, 20′, eine Erhöhung von 135° über die Meeresfläche und eine mittlere Temperatur im Winter von 0,7°, Frühjahr 7,63°, Sommer 14,8° und Herbst 7,51° R. (Hock's Hopfenbau Böhmens S. 25.)

N. nach S. oder von O. nach W. geworfen, und dann schichtenweise mit Mist und Erde wieder zugeworfen. Die Entfernung dieser Gräben, in welchen die Hopfenschößlinge gesetzt werden, wechselt von 4 bis 8′.

Je trockener der Boden und je wärmer die Gegend ist, desto näher können die Reihen stehen, und umgekehrt. Im Allgemeinen erhält man bei großer Entfernung ein viel schätzbareres Produkt.

Im Durchschnitte sollen die Gräben eine Entfernung von 5 bis 6′ haben.

Hat man mit einem steinigen Boden zu thun, so soll derselbe wenigstens 2′ tief rigolt, von Steinen befreit, die verschiedenen Erdschichten untereinander gleichförmig gemengt und planirt werden.

Den Boden bloß mit einem Pfluge 1½ bis 2′ tief zum Hopfen zu pflügen, wie von Reider vorschlägt, ist practisch unausführbar [1]).

Düngung. Keine Kulturpflanze erfordert so viel Dünger wie der Hopfen, und wer nicht im Stande ist, jährlich wenigstens 200 Ct. Stallmist pr. Joch Hopfengrundes anzuwenden, der kann sich nicht leicht zur Einführung der Hopfenkultur entschließen.

Bei der Anlage eines Hopfengartens hält man 60 Fuhren zu 20 Ctr. für eine starke, 40 Fuhren für eine mittlere und 30 Fuhren für eine schwache Düngung pr. Joch.

Compost-Dünger und Schweinemist zeigen sich beim Hopfen am wirksamsten. Bei bündigen Grundstücken räumt man dem Pferde- und Schafmiste den Vorzug ein. — Der stark zerrottete Dünger wird über den Wurzelstock, nachdem die Erde weggeräumt ist, ohne die Wurzel unmittelbar zu berühren, angewendet.

Compost-Dünger kann mit den Wurzeln in eine unmittelbare Berührung gebracht werden.

Strohartige Mistarten werden zwischen den Reihen angewendet und beim Behäufeln an die Pflanzen angezogen.

Pflanzung. Der Hopfen wird durch Wurzelschößlinge vermehrt, wozu die weißen, nicht holzigen und nicht hohlen, glatten, fingerdicken, 5—7″ langen, ohne vielen Nebenfasern am geeignetsten erscheinen.

Bevor die Wurzelschößlinge im Herbste oder Frühjahre, wenn keine Fröste mehr zu befürchten sind, gesetzt werden, sollen sie etwas (⅛″) getrieben haben, zu welchem Ende man die im Herbste gewonnenen Schößlinge in Erde einschlägt oder dieselben im Frühjahre erst dann

---

[1]) Corresp. Blatt von 1838, S. 121.

beim Lüften der Hopfengärten abbricht, nachdem der Hopfen zu treiben begonnen hat.

Vor dem Setzen werden die Stellen, auf welchen die Schößlinge in den früher erwähnten Gräben gesetzt werden, mit Stäben in Entfernungen von 4 bis 6′ bezeichnet, und die Schößlinge bis auf den Trieb in vertikaler Richtung gesetzt, so daß jede Hopfenflanze einen Raum von 16 bis höchstens von 48 □′ erhält, wo dann auf einem Joche 1200 bis 3600 Hopfenreben stehen können.

Die Anzahl der Hopfenreben richtet sich vorzugsweise nach der Lage und der Beschaffenheit des Bodens.

Werden Hopfengärten auf obgedachten Grundstücken angelegt, dann soll der Raum für jede Hopfenpflanze mit 16—18 □′ bei einer Neigung von 12—15°, mit 18—20 □′ bei einer Neigung von 8—12°, mit 20—25 □′ bei einer Neigung von 5—8°, mit 25—30 □′ bei einem ebenen Mittelboden, und 30—48 □′ bei einem sehr humösen Boden berechnet werden.

Bei einem ebenen, so wie wenig geneigten Boden sollen die Reihen eine mit der Mittagslinie (Meridian) parallele Richtung haben; auf stark geneigten südlichen Abhängen werden die Reihen von O. nach W. angelegt, damit die Erde nicht so leicht abgeschwemmt werden kann.

In den Reihen werden die Reben in der Dreieckform (˙ . ˙) gesetzt, weil bei dieser Form wenigstens bei dem höchsten Stande der Sonne die Pflanzen am wenigsten beschattet werden, und die Einwirkung der Atmosphäre, vermöge der vielen Durchgänge, die hiedurch entstehen, bedeutend erhöht wird.

Einige setzen auf 20—25 weibliche Pflanzen eine männliche, weil sie glauben, daß dadurch die Qualität des Hopfens, in Folge der Befruchtung bedeutend erhöht wird, was durchaus fehlerhaft ist, da man in einem solchen Falle mehr Samen und weniger Hopfenmehl erhält. Die männlichen Pflanzen sollen aus jedem Hopfengarten auf das sorgfältigste entfernt werden.

Pflege. Sind die Schößlinge 3—4′, herangewachsen, so wird das Unkraut entfernt, und haben sie eine Höhe von 12 bis 24″ erreicht, so werden die Zeichenstäbe ausgezogen und an ihren Platz kurze Stangen wie Weinpfähle oder Bohnenstangen gesteckt, an welche die Hopfenreben angebunden werden, was bei einer Höhe von 5 bis 6′ wiederholt werden muß, damit die Reben nicht herabgleiten.

Der Boden wird zwischen den Reihen gelockert und an die Pflanzen angezogen, wozu Anhäufepflüge und Hauen angewendet werden.

Die Ernte im ersten Jahre ist unbedeutend, da der Hopfen nur wenige Blüthen ansetzt. Nach der Ernte werden die abgeschnittenen Reben vor Eintritt des Winters mit Erde und dann mit Mist bedeckt.

Im Frühjahre des zweiten Jahres wird die Erde, wenn keine Fröste mehr zu besorgen sind, weggeräumt, die Wurzel auf 2 bis 3 Augen beschnitten, das Schadhafte weggeschafft und die Reben mit 20—30' langen Stangen versehen, an welche sie angebunden werden [1]).

In der Folge werden die Pflanzen behackt und so behäufelt, daß die Erde in der Richtung der Reihen Wälle (Hügel) bildet.

Beim Beschneiden wird der bloßgestellte Stock von den alten Ranken, den überflüssigen Fasern und Fechsern der Art befreit, daß demselben nur 2—3 Triebranken gelassen und diese auf 2—3 Augen geschnitten werden.

Zum Beschneiden werden wenigstens 3 Personen erfordert, von welchen die eine die angehäufte Erde wegräumt, die zweite beschneidet und die dritte die beschnittenen Reben wieder mit Erde bedeckt.

Da durch den Zeitpunkt des Beschneidens die Blütheperiode des Hopfens zum Theil bedingt ist, und der Hopfen eine warme und trockene Witterung während der Blüthe fordert, so soll der Schnitt im Frühjahre zu einer Zeit vorgenommen werden, daß die Blüthe in die schönen Tage des Monates Juli, August oder September fällt.

Da man jedoch in keiner Gegend auf eine konstante Witterung in den angeführten Monaten rechnen kann, so wird das Beschneiden zu verschiedenen Zeiten, z. B. Anfangs und Mitte März ein Theil, Ende März oder Anfangs April der zweite, und Mitte oder Ende April der dritte Theil vorgenommen, um die Gefahr des Mißrathens zu vermindern [2]).

Ernte. Die Ernte soll vorgenommen werden, wenn die weißlich grünen Zapfen gelblichgrün, und die gelblichgrünen am Rande hellbraun; die am Grunde der Schuppen liegenden Samenkörner braun und hart, und der zwischen den Schuppen befindliche Staub (Lupulin) gelb geworden sind, und die Zapfen beim Zusammendrücken in der Hand klebrig erscheinen [3]). Diese Kennzeichen treten gewöhnlich beim Frühhopfen in

---

[1]) Die Stangen durch Drähte zu ersetzen, welche auf Rahmen gespannt sind, hat sich praktisch nicht bewährt. Univers. Bl. B. 11, S. 1.

[2]) Betzhold a. a. O. S. 172.

[3]) Putsche's Encycl. B. 9, S. 243.

der zweiten Hälfte des August, und beim Späthopfen in den ersten Hälfte des Septembers ein.

Bei zu früher Ernte erhält man ein schlechtes Produkt, welches dem Bier einen unangenehmen, dumpfigen Geschmack ertheilt, und bei verspäteter erleidet man einen großen Verlust an Lupulin.

Da nicht bei allen Stangen die Kennzeichen der Reife gleichzeitig eintreten, so muß die Ernte oft durch 10 bis 12 Tage dauern, wenn man die eben erwähnten Nachtheile vermeiden will. Die Ernte soll bei einer schönen Witterung, nachdem der Thau verschwunden ist, vorgenommen werden.

Es werden die Reben einige Schuhe vom Boden abgeschnitten, die Stangen sammt der Rebe ausgezogen, auf Feldgabeln gelegt, die Zapfen von Kindern abgepflückt, und an einem luftigen und schattigen Orte, höchstens 1'' hoch aufgeschichtet und so lange getrocknet, bis die Stiele der Zapfen beim Liegen brechen.

Ertrag. Der Ertrag an trockenen Zapfen wechselt von 3 bis 32 Ctr. und der Preis von 25 bis 300 fl. pr. Ctr. Bei der passenden Entfernung von 5 bis 9' ins Gevierte rechnet man im Durchschnitte:

1 Pfd. pr. Stange in günstigen, $^1/_2$ Pfd. in mittlern, und $^1/_8$ Pfd. in ungünstigen Jahren [1]).

Ueber die Natur des Lupulins und die Aufbewahrung des Hopfens ist bereits S. 447, das Nähere angegeben.

Der Preis ist bei keiner Handelspflanze so veränderlich wie beim Hopfen. Denn es gibt Jahrgänge, in welchen der Ctr. mit 20 fl. bezahlt wird, und wieder andere, in welchen der Ctr. 300 fl. CM. kostet. Im Mittel wechselt der Preis von 50 bis 120 fl.

Der Arbeitsaufwand beträgt 220 Handarbeitstage.

§. 788.

Die bisherigen Gebrechen beim Hopfenbau, welcher eine weit größere Beachtung verdient als demselben bisher zu Theil wurde, sind:

1. Die Anweisung eines nicht ganz trockenen Bodens, wenn derselbe nur humusreich ist, wie z. B. der Moor-, Auen-, Wald-, Rasenboden ꝛc. Diese Bodenarten sind allerdings zum Hopfenbau die

---

[1]) Resultate der Wirksamkeit der k. k. steierm. L. G. S. 42. Der Grund der großen Differenz im Ertrage liegt in der Natur des Hopfens, welcher so vielen Krankheiten, wie dem Krebs, der Gelbsucht, dem Mehl- und Honigthau, Brand, Rost und dem Schimmel an den Zapfen in der letzten Zeit unterworfen ist.

geeignetsten, allein sie müssen selbst in ihrem Untergrund trocken sein.

2. Das zu seichte Rigolen des Bodens uneingedenk, daß die Wurzeln des Hopfens 3′ tief eindringen.
3. Das Kargen mit dem Dünger, ohne zu bedenken, daß Hopfengärten nie zu viel gedüngt werden können, und daß der günstige Erfolg bei günstiger Lage und sorgfältiger Bearbeitung vorzugsweise durch die Stärke der Düngung bedingt ist.
4. Das zu dichte Bepflanzen, wodurch im Allgemeinen allerdings die Menge der Zapfen gesteigert, aber zugleich die Qualität oft bis zur Unbrauchbarkeit vermindert wird.
5. Das zu frühzeitige Räumen der Stöcke und das Anschneiden von 4—6 Reben für jede Stange, wodurch ein zu dichtes Buschwerk gebildet wird.
6. Die Anwendung von zu kurzen und zu dünnen Stangen, auf welchen der Hopfen so häufig herabgleitet, und
7. die Kultur der Zwischenfrüchte und die nicht genug sorgfältige Ausmerzung des Unkrautes, wodurch vorzugsweise der Boden und die Luft zu feucht erhalten werden.

Tabak (Nicotiana V. I. ⊙ Solanaceae, Nachtschattengewächse [1]).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 789.

Nach Agardh [2]) werden folgende Tabakarten in der Kultur angetroffen:

Nicotiana rustica, Bauerntabak, er gibt den größten aber auch den schlechtesten Ertrag, N. tabacum, virginischer oder gemeiner Tabak, er gibt einen großen und bessern Ertrag, N. macrophylla seu latissima, großblättriger Tabak, wird für die beste Art gehalten [3]) und verdient in wärmern Gegenden alle Beachtung, N. petiolata, gestielter Tabak,

---

[1]) Aus der Familie der Nachtschattengewächse, welche einen narkotischen Stoff enthalten, werden angebaut: Der Tabak, die Kartoffel (Solanum tuberosum), das Bilsenkraut, (Hyoscyamus niger), der Liebesapfel, (Solanum Lycopersicum), und der spanische Pfeffer, (Piper hispanicum, in warmen Ländern).

[2]) Conspectus Specierum Nicotianae, v. Agardh, Kopenhagen 1820.

[3]) Corresp. Blatt, B. 9, S. 221.

N. decurrens, verwachsenblätteriger Tabak, N. fruticosa [1]), strauchartiger Tabak (mit rothen und weißen Blumen), N. paniculata, Jungfern-Tabak, und N. quadrifolia [2]). Die N. chinensis und Langsdorfii geben einen zu geringen Ertrag und verdienen daher keine Beachtung [3]).

Außer den angeführten 10 Arten hat Hermbstädt noch 11 andere Arten untersucht; allein unter den 21 Arten werden vorzugsweise auf dem deutschen Boden der virginische, der großblättrige und der Bauern-Tabak kultivirt.

Die Varietäten der einzelnen Arten werden vorzugsweise nach der Farbe der Blumen unterschieden.

Kulturverhältnisse.

§. 790.

Klima und Boden. Der Tabak gedeiht bis zum 58° n. B. Die beste Qualität erlangt man jedoch nur in einem milden Klima, wie z. B. das von Ungarn ist, und in einem trockenen, tiefgründigen und humusreichen Boden, auf welchem der Tabak viele Jahre nacheinander gebaut werden kann.

Was die Zubereitung des Bodens anbelangt, so soll derselbe tief gepflügt und sorgfältig von Unkräutern gereiniget werden, um die Pflegekosten zu vermindern, da der Tabak durch Menschenhände behackt und behäuft wird.

Düngung. Der Dünger übt einen wesentlichen Einfluß auf die Qualität des Tabaks, denn nach Hermbstädt und Fischer's komparativen Versuchen, erhält man den mildesten Tabak in einer guten Gartenerde, und den schärfsten, welcher nur zu Schnupftabak geeignet erscheint, bei solchen Düngerarten, welche viel Stickstoff, wie z. B. der Schaf- und Pferdemist, geronnenes Blut, Menschenkoth ꝛc. [4]), enthalten.

---

[1]) Soll nach Karsten's Versuchen zu Rostock mit gutem Erfolge angebaut worden sein.

[2]) Soll nach Lengerke in Amerika und England am meisten gebaut werden. (Univers. Blatt B. 11, S. 55).

[3]) Eine lehrreiche Beschreibung der Tabakarten und Sorten findet man in den Verhandlungen des badisch. landw. Vereins 1823, S. 160, v. Alex Braun.

[4]) Verhandlungen des badischen L. V. Jahrg. 6, S. 64, und Hermbstädt's gründliche Anleitung zur Kultur der Tabakpflanze, Berlin 1822. Dieses ist das vollständigste Werk über den Tabakbau; und es ist nur zu bedauern, daß die Hermb-

Die Schärfe des Tabaks erklärt sich zum Theil aus der Menge des giftigen Bestandtheils „Nikotin“, welcher sich in dem Verhältnisse mehr entwickelt, in welchem mehr stickstoffhältige Düngerarten angewendet werden.

Aus den Untersuchungen Henry's und Bouton-Chalard's geht hervor, daß die verschiedenen unvorbereiteten Tabaksorten 0,528 bis 1 pt. Nikotin enthalten, und daß die durch Gährung vorbereiten Sorten nur 0,385 pt. Nikotin aufzuweisen vermögen.

Die Verminderung des Nikotin in dem zubereiteten Tabak, erklärten diese beiden Forscher aus der Verwandlung des Nikotin in Ammoniak bei der Gährung, welches sich verflüchtiget. Soll also der Verlust an Nikotin ein Minimum werden, und sollen die Blätter eine lichtbraune Farbe beibehalten, so dürfen sie nur einer mäßigen Gährung ausgesetzt werden [1]).

Pflanzung. Die zur Verpflanzung erforderlichen Pflänzchen werden so wie die von Kraut und Krautrüben auferzogen, und Mitte Juni in Reihen von $1\frac{1}{2}$ bis 2′ und eben so weit in den Reihen verpflanzt. Gewöhnlich reicht man mit $1\frac{1}{2}$′ aus. Das Versetzen wird gewöhnlich vorgenommen, wenn die Pflänzchen das fünfte bis sechste Blatt getrieben haben, und darf bis in den Juli nicht hinausgeschoben werden.

Um Samen zu gewinnen, versetzt man eine Anzahl Pflanzen 3′ ins Gevierte auf einen humusreichen, sonnigen und geschützten Boden und pflegt die Pflanzen ohne denselben die Gipfel und die Geizen abzunehmen.

Die **Pflege** ist wie bei allen Hackfrüchten, nur werden die Arbeiten mit Menschenhänden ausgeführt.

Zur besonderen Pflege des Tabaks gehören das Köpfen und das Ausgeizen. Beide Arbeiten werden in der Absicht vorgenommen, um vollkommenere Blätter zu erhalten. Beim Köpfen oder Entgipfeln, welches erst dann vorgenommen wird, nachdem die Tabakpflanzen 8 bis 12 Blätter angesetzt haben, werden die Haupttriebe mit den gipfelständigen Knospen weggenommen, um das Blühen zu verhindern und den Saft zur Blattbildung zu verwenden. In Folge des Köpfens entstehen aus den Blattwinkeln Seitentriebe, welche Geizen genannt werden, und die

---

städt'schen Versuche nicht durch einige Jahre fortgesetzt worden sind. Nicht minder empfehlenswerth ist die Anleitung zum Tabakbau v. Zeller, Karlsruhe 1837, worin bloß die N. macrophylla und N. rustica anempfohlen werden.

[1]) Buchner's Repert. B. 32, S. 361, und B. 61, S. 67.

ebenfalls abgeknickt (abgekneipt) oder ausgebrochen werden müssen, um den Blättern den Saft nicht zu entziehen.

Ernte. Die Ernte soll vorgenommen werden, wenn die Blätter statt der dunkelgrünen Farbe eine lichtgrüne Färbung angenommen haben, oder falls sich die Farbe nicht ändern sollte, wie es bei einigen Sorten der Fall ist, wenn die Blätter schlaff, mit der Spitze herabhängend, klebrig, zähe und leicht ablösend erscheinen (Zeller), was gewöhnlich im Monate September eintritt.

Die Blätter werden an heitern Tagen noch vor Aufgang der Sonne [1]) mit der Hand von oben nach unten abgestreift, zur Seite geordnet gelegt, und so lange liegen gelassen, bis sie welk aussehen. Hierauf werden die Blätter in Bündel gelegt und mit Strohseilen zwischen abgestreiften Tabakstauden, zur größern Befestigung der Bündel, gebunden. Die Bündel läßt man an einem schattigen Orte 3—4 Tage einer mäßigen Gährung ausgesetzt, worauf sie auf Fäden oder Stäbchen zur Trocknung aufgehängt werden.

Nachdem die Blätter soweit ausgetrocknet sind, daß die Hauptrippe ganz zähe geworden ist, was nach 6—10 Wochen eintritt, so werden sie abermals in Bündel von 1′ Höhe gelegt, von welchen 3—4 beschwert und so lange übereinander liegen gelassen werden, bis die Blätter beim Anfühlen lau erscheinen und eine kastanienbraune oder gelbe Farbe wahrnehmen lassen. Hierauf werden die Bündel gelüftet, getrocknet und die Blätter in Buschen von 20 bis 30 Stücken gelegt, welche als das verlangte Kaufmannsgut erscheinen.

Ertrag. An trockenen Blättern erhält man durchschnittlich pr. Joch 14 Ct. und der Ct. wird mit 6 bis 15 fl. CM. veräußert. Die Geizen werden hie und da ebenfalls als Tabak behandelt, sie betragen 3 bis 6 Ct. pr. Joch.

Die untersten, in der Regel mit Erde verunreinigten Blätter werden häufig bei der Ernte abgesondert und bilden das sogenannte Sandgut.

Nach Hermbstädt's Versuchen, betrug der Ertrag pr. magdeburger Morgen beim gemeinen Tabak (N. tabacum):

9 Ct. bei der Düngung mit Pflanzenerde, 9 Ct. 45 Pfd. mit Taubenmist, in beiden Fällen sehr mild und angenehm, 10 Ct. 10 Pfd.

---

[1]) Unterricht über den Tabakbau, Wien 1812, auf Veranlassung der Regierung veröffentlichet.

mit Kuhmist, von gutem Geschmack als Rauchtabak, 12 Ct. 72 Pfd. mit Schafmist, 13 Ct. 10 Pfd. mit geronnenem Blut, 10 Ct. 5 Pfd. mit Pferdemist, 11 Ct. 95 Pfd. mit Menschenkoth, die vier letzteren bloß zum Schnupftabak geeignet [1]).

Der Ertrag an trockenen Stauden beträgt 50 Ct.; mithin erhält man an lufttrockener Substanz 68 Ct.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 83 Hand- und 20 Zugarbeitstage [2]).

Saffran (Crocus sativus, III 1, ♃. Liliaceae [3]).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 791.

Der Saffran, ein Zwiebelgewächs, setzt vom Herbst bis zum Frühjahre eine Brut von 3—5 jungen Zwiebeln an, durch welche derselbe vermehrt wird, und die man Kiele nennt. Die Zwiebeln beginnen, selbst wenn sie nicht im Boden liegen, Ende August oder Anfangs September zu treiben, daher müssen sie kurz vor ihrem Austriebe gelegt werden. Die gelegten Zwiebeln bedürfen nur 4 bis 6 Wochen bis zur Blüthe;

---

[1]) Die Bestandtheile des Tabaks betragen nach Hermbstädt: 39 Faser, 27 Gummi, 13 Wasser, 7 hartes und 3 weiches Harz, 16 Extraktivstoff und 7 Verlust (Nikotin und Essigsäure).

Die Bestandtheile der Asche sind nach Hertwig:

Bestandtheil	beim Havanna- und	beim Hannover-Tabak
Kohlensaures Kali	6,18 pt.	
" Natron	19,40	1,61
Schwefelsaures Kali	—	11,11
Kochsalz	8,64	9,24
Schwefelsaures Natron	7,39	1,09
Kohlensaurer Kalk	51,38	40,00
Bittererde	7,09	4,27
Phosphorsaurer Kalk	9,04	17,95
Kieselerde	8,26	15,25

Annalen der Pharmac. B. 46.

[2]) Das neueste Werk „der Tabak-Anbau in seinem ganzen Umfange" v. Schwenes, Leipzig 1843, enthält blos die beachtenswerthe Bemerkung, daß der Tabak nur in Ländern von 6—7° R. mittlerer Wärme gut fortkommt.

[3]) Außer Saffran werden aus der Familie der Liliaceen in Gärten angebaut: der Knoblauch (Allium sativum), der Porre (A. Porrum), die Zwiebel (A. Cepa), die Schnittzwiebel (A. fistulosum), die Schalotten (A. ascalonicum), der Schnittlauch (A. Schoenoprasum) und der Spargel (Asparagus officinalis).

daher blüht auch der im August gelegte Saffran im September. Die drei Narben der weiblichen Blüthe liefern den beabsichtigten Saffran. Während und nach der Blüthe kommen die fadenförmigen Blätter zum Vorschein, welche erst im Juni oder Juli des nächstfolgenden Jahres gelb werden und absterben.

Kulturverhältnisse.

§. 792.

Klima und Boden. Der Saffran gedeiht am besten in weinbautreibenden Ländern, obwohl er auch in Oberösterreich in sehr geschützten und sonnigen Lagen recht gut fortkommt, wo kein Weinbau mehr betrieben werden kann. Eine geschützte und sonnige Lage fordert der Saffran in der Regel, wenn er sicher gedeihen und ein schätzbares Produkt liefern soll.

Der Boden soll soviel als möglich einem Gartengrunde gleichen, also humusreich, locker, trocken und warm sein. Bearbeitet wird er mit dem Spaten bis zu einer Tiefe von 12″.

Düngung. Unmittelbar wird zu Saffran selten gedüngt. Ist man zur unmittelbaren Düngung genöthiget, so wird ein gut abgefaulter Rindviehmist im Herbst angewendet und 4″ untergearbeitet.

Legen. Die Zwiebeln werden, wie bereits gesagt wurde, gegen Ende August oder Anfangs September 3″ ins Gevierte und 6″ tief gelegt.

Pflege. Die Saffranfelder sollen eingefriediget und von allem Unkraute rein erhalten werden. Hat man es mit keinem frisch angelegten Saffrangarten zu thun, so wird das Kraut im Juni oder Juli abgemäht, verfüttert und hierauf der alte Saffrangarten behackt, gepulvert, gereiniget und geebnet. Kurz vor dem Austreiben der Zwiebeln im September sollen diese Arbeiten wiederholt werden.

Ernte. Sobald die Blüthen zum Vorschein kommen, sollen sie sogleich des Morgens so lange noch die Blumen geschlossen sind, mit einem Messer abgeschnitten und nach Hause gebracht, wo aus den Blumen die drei Narben abgezwickt und endlich auf einem feinen Haarsiebe über glühenden Kohlen, die nicht rauchen und 9″ vom Sieb entfernt sind, behutsam, unter Umrühren mit einem Federkiel, getrocknet werden, wobei man aus 5—6 Pfd. frischen 1 Pfd. getrockneten Saffran erhält.

Ertrag. In Inneröſterreich rechnet man im ersten 1, im zweiten 16, und im dritten Jahre 16 Pfd., also im Durchschnitte jährlich 11 Pfd. zu 16 bis 56 fl. CM. In der Grafschaft Cambridge macht man

pr. Acre (bei ¾ Joch) im ersten Jahre 2 Pfd. und in den zwei folgenden zusammen 24 Pfd. frischen oder 4—5 Pfd. trockenen Saffran [1]).

Nach drei oder längstens nach vier Jahren müssen die Saffrangärten neu angelegt werden. Zu diesem Behuf werden die Zwiebeln gewöhnlich um Pfingsten, nachdem die Blätter gelb geworden sind, herausgenommen, gereiniget und bis zum Legen in einem trockenen, schattigen und kühlen Orte aufbewahrt. Auf einen gegupften Metzen gehen im Durchschnitte 4000 Zwiebeln [2]).

Kümmel (Carum Carvi, V. 2. ♂ Umbelliferae [3]).

§. 793.

Der Kümmel kommt überall in Deutschland auf tiefen und gebundenen Grundstücken gut fort.

Man baut ihn in Rußland gewöhnlich unter der Gerste oder einer andern Sommerfrucht breitwürfig an, wobei man 6 bis 8 Pfd. Samen pr. Joch ausstreut.

In andern Ländern zieht man Pflänzchen auf Beeten auf, und setzt diese auf Kraut- oder Rübenfelder 1 Fuß ins Gevierte so, daß zwischen 4 Kümmelpflanzen eine Kraut- oder Rübenpflanze zu stehen kommt.

Wird der Kümmel für sich angebaut, so streut man 9 bis 12 Pf. mit Erde vermengten Samen Ende Mai bei der breitwürfigen und 2 Pf. bei der Reihensaat von 15—18″ Entfernung aus.

Die Ernte wird gewöhnlich im Juni, wenn die Samen braun zu werden anfangen, vorgenommen, wobei der Kümmel gerauft wird, um den Ausfall zu vermindern.

Man erntet pr. Joch 9—12 Ct. Samen zu 8—14 fl. CM. und 40—50 Ct. Stroh.

---

[1]) Anleitung zum Anbau und Verwerthung der Handelspflanzen v. G. Bayer, Hannover 1838, S. 170.

[2]) Die mitgetheilte Belehrung ist aus dem praktischen Unterrichte den niederösterr. Saffran zu bauen, von Ulrich Petrak, Wien und Prag 1797, entlehnt worden, welches vortreffliche Werk im Auftrage der österr. Regierung veröffentlicht worden ist.

[3]) Zu der Familie der Umbelliferen oder Doldengewächse gehören die landw. Pflanzen: der Kümmel, Fenchel, Anis, Koriander, die Möhren, Sellerie (Apium graveolens), Petersilie (A. Petroselinum), der Merk oder Zuckerwurzel (Sium Sisarum), Dill (Anethum graveolens), das Kerbelkraut (Scandix Cerefolium), die Pastinaken (Pastinaca sativa), und das Prangos (Laserpitium Prangos).

Der Arbeitsaufwand wird mit 30 Hand- und 18 Zugarbeitstagen veranschlagt.

Der Garten- oder römische Kümmel ist das Cuminum cyminum, und der Schwarzkümmel ist die Nigella sativa, von welchen der erstere in Italien und der letztere in Thüringen im Kleinen angebaut wird [1]). Ueber den großen spanischen Kümmel (Carum hispanicum), den Gewürzkümmel (Nigella aromatica), und den damascener Kümmel (N. damascena) sind noch keine Erfahrungen auf dem deutschen Boden eingeholt worden.

Anis (Pimpinella Anisum, V. 2. ⊙ Umbelliferae).

§. 794.

Der Anis wird in einigen weinbautreibenden Ländern in Ebenen auf warmen, trockenen, humusreichen Grundstücken im Kleinen angebaut. Er wird so zeitlich als möglich im Frühjahre gesäet, das Feld von Unkräutern rein erhalten und gewöhnlich im August, wenn der Samen der Hauptdolden anfängt braun zu werden, geerntet.

Die Aussaat beträgt 25 bis 35 Pfd. und der Ertrag 5 bis 10 Ct. Samen zu 20 bis 40 fl., und 30 bis 40 Ct. Stroh [2]).

Das Anisöl, welches wie alle ätherischen Oele einen starken Geruch hat, scheint in der Samenhaut enthalten zu sein.

Fenchel (Anethum Foeniculum, V. 2. ♃. Umbelliferae).

§. 795.

Der Fenchel wird hie und da in Weingebirgen kultivirt, wo er drei bis vier Jahre den Boden einnimmt. Er fordert einen warmen, trockenen, lockern und sehr kräftigen Boden (oder eine sehr reichliche Düngung), welcher eine geschützte Lage besitzt. Man zieht gewöhnlich die Pflänzchen auf Beeten auf und versetzt sie im Juni oder Juli in Reihen von 15—18″ Entfernung.

Einige haben vorgeschlagen den Fenchel als Zwischenfrucht unter die Gerste zu bauen.

---

[1]) Vollständige Anleitung zum Anbau des Feldkümmels, Nordhausen 1805, und Schnee a. a. O. S. 303.

[2]) Sturm's Jahrb. der thüring. Landw. B. 1, H. 1, S. 68, und ökonom. Neuigk. 1813, S. 327.

Der Ertrag beträgt 8—16 Ct. Samen zu 10 bis 30 fl., und 30—60 Ct. Stroh, welches unter Häcksel geschnitten von Rind und Schafen gern gefressen wird.

Coriander (Coriandrum sativum, V. 2. ⊙ Umbelliferae.)

§. 796.

Der Coriander gedeiht fast überall, er wird aber nur im Kleinen auf kräftigen Grundstücken gewöhnlich breitwürfig angebaut, weil sein Verbrauch sehr geringfügig erscheint. Er wird im März oder April gesäet und August oder September geerntet. Die Aussaat beträgt 40—50 Pfd. und der Ertrag 10 bis 20 Ct. Samen, zu 8 bis 15 fl., und 20—30 Ct. Stroh, welches von Schafen gern gefressen werden soll.

Unredliche Bierwirthe haben in früheren Zeiten den Coriander dem Bier zugesetzt, um dessen berauschende Eigenschaft zu erhöhen. Gegenwärtig verwenden den Coriander nur noch Zuckerbäcker und einige Rosogliofabrikanten.

V. Kaffeesurrogate.

§. 797.

Zur Zeit der Kontinental-Sperre (1810—1813) hat man versucht den Kaffee durch viele andere Pflanzenprodukte zu ersetzen. Gegenwärtig werden die Cichorie, die Erdmandel und die Kaffeewicke als Kaffeesurrogate angebaut.

Cichorie (Cichorium Intybus XIX. Polygamia aequalis. Compositae).

§. 798.

Die Cichorie wächst in ganz Deutschland wild, und ihre fleischige, sehr saftige, bittere, spindelförmige Wurzel dringt oft 2′ in den Boden ein, daher kann man auch nur in einem tiefgründigen Boden, dessen Untergrund rigolt worden ist, auf eine ausgezeichnete Wurzelernte rechnen. Zudem soll der Boden sehr humusreich, locker und nicht zu trocken sein. Nach einer frischen, starken Düngung wird die Cichorie nicht unmittelbar gebaut, sondern man läßt sie am liebsten als zweite Frucht folgen. Die Cichorie wird so zeitlich als möglich im Frühjahre breitwürfig (10—12 Pfd. Samen) oder in Reihen von 10 bis 12″ Entfernung angebaut. Im letztern Falle braucht man 4 bis 5 Pfd. Samen.

Die Pflege besteht im Jäten, Ausraufen an den zu dichten Stellen, Verpflanzen auf zu schüttern Stellen (damit jede Pflanze einen Raum von 6 bis 8 □" erhalte) und im Behacken.

Die Ernte wird im Spätherbste, meist Ende Oktober, mit Spaten, Gabeln, Hacken oder Pflügen vorgenommen, nachdem die Stengel früher abgeschnitten worden sind. Man erhält 100 bis 140 Ct. frische, zu 45—60 kr., oder 25 bis 35²/₃ Ct. trockene Wurzeln, zu 4 bis 6 fl. CM. [1]).

Erdmandel (Cyperus esculentus III. 1. ⊙ Cyperaceae).

§. 799.

Die Erdmandel wird gegenwärtig nur in Italien, Aegypten, Spanien und Portugal kultivirt. Sie gehört überhaupt nur dem warmen Himmelsstriche an, und hat daher für die deutsche Landwirthschaft keine andere, als bloß historische Bedeutung. Die haselnußgroßen, schwärzlichen Knollen werden außer zum Kaffeesurrogate auch zur Oelgewinnung verwendet, wobei man ein dem Mandelöl sehr ähnliches Produkt erhält, welches nach Berzelius 16 pt. der Knollen beträgt.

Die Erdmandeln sind in physiologischer Beziehung von großer Wichtigkeit, weil sie die einzige Pflanze bilden, welche in der Wurzel sehr viel Oel enthält [2]).

Kaffeewicke, Tragant (Astragalus baeticus. XXII. 4. ⊙ Leguminosae).

§. 800.

Die Kaffeewicke wird gegenwärtig hie und da im Kleinen, meist zum eigenen Gebrauch angebaut, und der geröstete Samen als Kaffeesurrogat angewendet. Sie wird im Ganzen wie die Bohnen in Reihen kultivirt [3]).

NB. Als sehr schätzbares Kaffeesurrogat werden in vielen Städten Deutschlands die gelben Rüben (Möhren) und die Runkelrüben ange-

---

[1]) Univers. Blatt B. 11, S. 73, badisch. Wochenbl. 1836, S. 246, allgem. Handbuch v. Schnee S. 101, Bullet. de la Société indust. de Mühlhouse Nro. 15, p. 257, wo die Cichorie als eine vortreffliche Futterpflanze anempfohlen wird.

[2]) Schnee a. a. O. S. 141.

[3]) Nähere Nachrichten findet man in den Verhandlungen der bad. L. G. 1823 S. 94; Dingler's Journ. B. 14, S. 109.

wendet; letztere besonders von ältern und brustschwachen Leuten. Man schneidet die Rüben in Würfeln und trocknet dieselben.

VI. Medicinal-Pflanzen.

§. 801.

Unter den vielen Medicinal- oder Arzneipflanzen werden in Gärten kultivirt: 1. die gemeine Kamille (Matricaria Chamomilla), 2. die römische Kamille (Anthemis nobilis), 3. die Malve (Malva nigra), 4. die Siebenzeiten (Trigonella foenum graecum), 5. der Schwarzkümmel (Nigella sativa), 6. die Rharbarber (Rheum Emodi, R. palmatum, R. undulatum, R. australe) [1]), und 7. das Bilsenkraut (Hyoscyamus niger) [2]).

Auf Aeckern wird nur das Süßholz kultivirt, von welchem das gemeine Süßholz (Glycyrrhiza glabra. XVII. 4. ♃. Leguminosae) und das stachlige Süßholz (G. echinata), mit stachligen Hülsen, unterschieden werden.

Das Süßholz fordert ein warmes Klima und einen sehr tiefen, lockern und humusreichen Boden, da seine Wurzeln oft 4′ tief eingreifen.

Das Süßholz nimmt das Feld 18—20 Jahre ein, und alle 3 bis 4 Jahre werden die starken Wurzeln ausgenommen und die schwachen zurückgelassen. Neue Anlagen werden entweder mit Fechsern oder Setzlingen, welche aus Samen auf Beeten aufgezogen sind, angelegt. In beiden Fällen pflanzt man 4—6″ weit. Man erhält 30—45 Ct. frische Wurzel pr. Joch.

VII. Manufakturpflanzen.

Weberkarden (Dipsacus fullonum, VI. 1. ♂ Dipsaceae).

§. 802.

Klima und Boden. Das mittägige Europa ist das Vaterland der Karden, und man erhält auch die brauchbarsten Köpfe in nicht zu rauhen und geschützten Gegenden.

---

[1]) Welche von diesen Arten aus China eingeführt wird, ist bisher noch nicht ausgemittelt worden. Wahrscheinlich ist es das R. undulatum, welches den wichtigen Handelsartikel bildet. Die Rhabarber wird in Asien bis zum 46° in einer Höhe von 11,000′ theils wildwachsend, theils kultivirt angetroffen.

[2]) Eine Beschreibung und die Kultur der Medizinalpflanzen findet man in dem „Anbau der Arzneipflanzen von Schöller. Nordhausen 1843.“

Je tiefgründiger, humusreicher und lockerer der Boden ist, desto schönere Köpfe erhält man. Ein lehmiger Sand- oder lettenartiger Thonboden sagt den Karden am besten zu, nur darf das Klima nicht zu trocken sein. Eine starke Düngung wird gewöhnlich in der Vorfrucht angewendet.

Saat. Die Saatbestellung geschieht auf sehr verschiedene Art. In einigen Ländern, z. B. in Steiermark wird, der Samen mit dem Wintergetreide breitwürfig angebaut; in Kärnten versetzt man hie und da die auf Beeten aufgezogenen Pflänzchen unter den Mais; in Frankreich wird der Samen im März auf einem gut vorbereiteten Boden unmittelbar gelegt, und in Mähren werden die auf Beeten gezogenen Pflanzen nach dem Wintergetreide, August oder September, 2—3′ ins Gevierte versetzt [1]. Der Metzen Samen wiegt 42—44 Pfd. und enthält 6,403,000 Körner. Komparative Versuche über die Vor- und Nachtheile dieser Saatbestellungsarten mangeln. Daß übrigens bei der breitwürfigen Saat die Kosten der Pflege am größten erscheinen, und daß diese die meiste Sorgfalt von Seite der Arbeiter erfordert, ist von selbst einleuchtend.

Pflege. Die Weberkarden werden wie jede andere Hackfrucht gepflegt; zu ihrer besondern Pflege gehört das Aufschlitzen der Blätter, damit sich in denselben das Wasser nicht sammeln kann, und das Abnehmen von einigen Wurzelblättern, um die sogenannte Nonnenbildung zu verhindern, d. h. zu bewirken, daß die Weberkarden im zweiten, und nicht erst im dritten Jahre den Stengel bilden und blühen [2].

Ernte. Die Ernte soll vorgenommen werden, wenn die Köpfe zum größern Theil blühen.

Das gänzliche Verblühen aller Blüthen in einem Kopfe soll nie abgewartet werden, weil dann die gekrümmten Spreublättchen weniger elastisch erscheinen, und daher beim Gebrauch leichter abbrechen (abspringen).

---

[1] Verhandlungen der k. k. steierm. L. G. in ihren Resultaten S. 47. Maison rustique a. a. O., und Mittheilungen der k. k. L. G. in Brünn B. 21, S. 279, Ricke's Wochenblatt 1838 Nr. 19, Dingler's Journ, B. 68, S. 474; und das Ganze des Kardenbaues von Reider, Nürnberg 1823.

[2] Das Bedecken der verpflanzten Karden mit Stroh, und das Umbiegen der Köpfe zur Zeit der Blüthe mit 8—12″ langen Stengeln, um gute Häubchen zu erhalten, wird in den Verhandl. der bad. L. G. 1821, S. 160 anempfohlen — Das letztere Mittel verdient eine besondere Beachtung

Da die Köpfe sehr ungleichförmig zu blühen anfangen, so dauert oft das Geschäft der Ernte durch 8 Wochen.

Bei den Ernten werden die Köpfe mit einem 6'' langen Stiel abgeschnitten und nach ihrer Größe sortirt, wobei man gewöhnlich drei Sorten, nämlich die große, mittlere und die kleine Sorte, bildet. Jede Sorte wird in Bündel von 1000 Stücken gelegt.

Ertrag. Nach einem 12jährigen Durchschnitte erhielt man auf der Herrschaft Bleiburg in Kärnten:

20,000	Stücke von	4''	Länge	als	1.,
40,000	„ „	3''	„	„	2.,
43,000	„ „	2''	„	„	3. Sorte,

zusammen 103,000 Stücke, und 5,600 Stücke, welche ganz unbrauchbar waren.

Im Verlauf von 12 Jahren sind die Karden zweimal, 1824 und 1833, gänzlich mißrathen [1]).

Das Tausend wird nach Verschiedenheit der Sorte um 1 fl. 30 kr. bis 3 fl. CM. verkauft.

Auf 1 Ctr. gehen im Durchschnitte 3000 Karden.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 57 Hand- und 17 Zugarbeitstage.

Cyprisches Rohr (**Arundo Donax. III. 2. ♃. Gramineae**).

§. 803.

Das cyprische Rohr ist in früherer Zeit im Littorale der österreichischen Monarchie, in Südtirol, Italien ꝛc. auf sehr feuchten, oder sumpfigen Gegengen kultivirt worden, weil man aus diesem Rohr die Weberkämme, Mundstücke zu Blasinstrumenten ꝛc. verfertiget. In der neuesten Zeit fing man das cyprische Rohr hie und da in der Absicht anzubauen, an, um dasselbe zu Weingartenstöcken oder wenigstens Latten zu verwenden.

Die Vermehrung erfolgt durch Wurzeltheilung sehr leicht, nur fordert das cyprische Rohr ein warmes Klima und einen feuchten Boden. Um es in kältern Gegenden gegen das Ausfrieren zu schützen, sollen die $1\frac{1}{2}$ bis 2' ins Gevierte stehenden Wurzelstöcke mit etwas Mist den Winter hindurch bedeckt werden.

---

[1]) Verhandlungen der k. k. steiermärk. L. G. H. 34, S. 256, und Resultate derselben Gesellschaft S. 46.

§. 804.

Außer den Weberkarden und dem cyprischen Rohr müssen zu den Manufakturpflanzen gezählt werden:

1. Die Grasarten, welche zum Flechten der Ströhhüte geeignet erscheinen, als: der engliche Weizen (Triticum turgidum), das Riesenrispengras (Poa pratensis), das Perlgras (Melica caerulea), das englische Raigras (Lolium perenne), der Goldhafer (Avena flavescens), das Kammgras (Cynosurus cristatus), das Ruchgras (Anthoxanthum odoratum) und der Windhalm (Agrostis stolonifera) [1].
2. Der Sumach, welcher seines bedeutenden Gerbstoffgehaltes im Banat kultivirt wird.
3. Das Dividivi (Caesalpinia seu Poinciana Coriaria), dessen Hülsen (Schoten) die Lohgärber gegenwärtig häufig anwenden, ist in Europa aklimatisirt [2].
4. Der türkische Drachenkopf (Dracocephalum Moldavica) wird in der Moldau kultivirt und statt des Thees angewendet.
5. Das Seifenkraut (Saponaria officinalis) zum Waschen der Wolle [3].
6. Die Agave (Agave americana), welche in Südfrankreich verwildert angetroffen, und aus deren Saft nach A. v. Humboldt in Mexiko ein geistiger Trank bereitet wird [4].
7. Zum Behuf der Gewinnung von Pottasche sind zur Kultur anempfohlen worden: mehrere Meldenarten, die rothe Rübe, die Bunias, (Bunias orientalis), der rothe Klee (!) und der Alkermus (!); die Blätter dieser Pflanze geben 3—5 pt. Asche, welche $7^1/_2$—40 pt. Pottasche enthalten soll [5].

---

[1]) Verhandlungen des preuß. Gartenb. V. B. 2. S. 445.

[2]) Böhmer's Geschichte der techn. Pflanzen. Leipzig 1794, B. 2, S. 289. — Berliner Gewerbe-, Industrie- und Handelsblatt 1845 und Wiener Zeitung 1845 Nr. 178.

[3]) Maison rustique. T. II. p. 31.

[4]) Schubart's Handelspflanzen S. 272.

[5]) Bullet. de la société d'encouragem. 1821, p. 151.

Drittes Hauptstück.

Futterpflanzen.

I. Die der Stengel und Blätter wegen angebaut werden.

A. Gräser.

§. 805.

Aus der Familie der Gräser werden als zeitweilige Futterpflanzen auf Aeckern kultivirt:

1. Der Roggen, welcher das frühzeitigste Grünfutter liefert, und in sandigen Gegenden bei Meiereien, welche die Milch im frischen Zustande veräußern können, eine der wichtigsten Futterpflanzen bildet.

   Der Roggen muß, wenn er als Futter den höchsten Werth erlangen soll, gemäht werden, sobald die Aehren auszubrechen beginnen; werden die Stoppeln hoch gelassen, so kann der Roggen zwei- bis dreimal gemäht werden.

   Bei der Fütterung im grünen Zustande soll er in den ersten 8 bis 14 Tagen als ein Zusatz zum Häckelstroh angesehen und dieser Zusatz allmälig so gesteigert werden, daß das Stroh nur $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$ des gereichten Futters beträgt [1]).
2. Der Hafer. Er wird gewöhnlich mit Wicken als Mischling angebaut.
3. Die Rispenhirse wird in einigen Gegenden von Oberkrain als zweite Frucht zum Behuf der Futtergewinnung angebaut.
4. Die deutsche Hirse oder Mohar (Panicum germanicum seu mohar) wird in Ungarn, Kroatien und Slavonien als ein vorzügliches Pferdefutter angebaut; wobei man $\frac{3}{8}$—$\frac{4}{8}$ Metzen Aussaat und 150 Ctr. grünes oder 50 Ctr. trockenes Futter rechnet. Auf sandigen Grundstücken verdient die deutsche Hirse alle Beachtung der Landwirthe [2])

---

[1]) Freiherrn von Hammerstein's landw. Schriften. Kopenhagen 1827, S. 144 2c. Nach ihm bildet der Roggen mit Buchweizen und Spergel die Futterpflanzen für sandige Gegenden.

[2]) Oekonomische Neuigk. 1826 Nr. 45, 1828 Nr. 30, 1839 S. 697.

Rapp bemerkt in den Mittheilungen der k. k. L. G. in Brünn, B. 16, S.

5. Die persische Hirse (Panicum persicum) ist vor 17 Jahren als eine Futterpflanze anempfohlen worden, über welche seither keine nähern Erfahrungen eingeholt worden sind [1]).

6. Der Mais wird in Oberösterreich, Steiermark, Kärnten und Krain als zweite Frucht breitwürfig angebaut.

Keine Pflanze liefert als zweite Frucht einen so großen und vorzüglichen Futterertrag als der Mais; und durch keine Pflanze vermag man mit wenigern Kosten den Futtervorrath und den Dünger so zu vermehren wie durch den Mais.

Ein Haupthinderniß, welches einer ausgedehnten Kultur des Mais als zweite Frucht im Wege steht, ist die Schwierigkeit des Trocknens, wenn nicht die ganze Fechsung im grünen Zustande verfüttert werden kann. In einem solchen Falle leisten ebenfalls die Harfen einer Wirthschaft die wesentlichsten Dienste. (§. 693.)

7. Der italienische Lolch oder das englische Reigras (Lolium perenne italicum), wird in Italien auf kräftigen und sorgfältig zubereiteten Grundstücken kultivirt, wobei man im Herbste 80 und im Frühjahre 88 bis 90 Pfund Samen zur Aussaat rechnet, und die Ausnützung des Lolchs im frischen Zustande der Trocknung vorzieht [2]).

8. Einen weit höhern Nutzen als der Lolch, gewährt das französische Raigras (Avena elatior) wie in der Lehre des Wiesenbaues nachgewiesen wird.

9. Das Timotheusgras (Phleum pratense) und Honiggras (Holcus lanatus) werden als selbstständige und zeitweilige Futterpflanze angebaut, wobei 10 — 20 Pfd. Samen breitwürfig ausgestreut werden [3]).

10. Das Gamma- oder Löchergras (Tripsacum dactyloides et T. mono-

---

158, und B. 22, S. 184, daß man überdies noch 8 Metzen Samen erntet; und nach Ebl der Land- und Hausw. von Schnee 1825 S. 134 und 1826 S. 253 wird der Mohar im Mosel-Departement unter dem Namen Moha kultivirt. Die französische Broschüre über die Moha hat Gumprecht übersetzt.

[1]) Frei in den Oekonom. Neuigk. 1828, S. 327.

[2]) L'agricult. manuf. 1830, Decemb. p. 191, Dingler's Journ. B. 41, S. 79, und Univers. Blatt B. 1, S. 46.

[3]) Das Ganze des Futterbaues von Kielmann, Leipzig 1843, S. 85; wo pr. Morgen 3 Pfd. Samen, und der Scheffel zu 60—70 Pfd. gerechnet werden.

stachium) soll in der Gegend von New-York als ein vortreffliches dem Mais ähnliches Futter kultivirt werden [1]).

11. Der Schafschwingel (Festuca ovina) und das Bockgras (Aira canescens) verdienen auf sandigen Grundstücken, besonders auf Wellsand, alle Beachtung für Schafweiden.

Die übrigen Futterpflanzen aus der Familie der Gräser werden beim Graslandbau angeführt werden.

B. Hülsenfrüchte.

Klee (Trifolium XVII. 4. ⊙. ♂. ♃.).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 806.

Von der Gattung „Klee" werden kultivirt:

1. Der rothe Klee (T. pratense) mit den Varietäten: der früh- und spätblühende oder der steierische Klee [2])
2. Der Inkarnatklee (T. incarnatum ⊙—♂), welcher in warmen, sandigen Gegenden nur dann eine Beachtung verdient, wenn es sich darum handelt, sehr frühzeitig ein grünes Futter zu gewinnen [3]).

In Frankreich unterscheidet man die früh- und spätblühende Varietät, und baut in dem Departement der Garonne die erste nach Kartoffeln, um frühzeitig ein grünes Futter zu gewinnen [4]).

---

[1]) Gardner's Mag. und österr. Zeitschrift, Jahrg. 9, S. 1154.

Ueber die Grasart Helinium sibiricum (englischer Weizen?), welche in Schottland auf sandigen Gründen kultivirt werden soll, kann gegenwärtig nichts Näheres angeführt werden. Oesterr. Zeit. Jahrg. 10. S. 201, und allg. landw. Zeit. 1838. H. 2.)

[2]) Eine nähere Belehrung über die Varietäten des Klees findet man in der Geschichte des künstlichen Futterbaues von Dr. Medicus, Nürnberg 1829, und Riem das Ganze des allg. Futterbaues, Leipzig 1801.

[3]) Nach Pictet soll der Inkarnatklee am besten gedeihen, wenn er mit Hirse angebaut wird. (Bronn's Briefe aus der Schweiz und Italien, Heidelberg 1823, S. 63). Nach einem vierjährigen Durchschnitte gab der Inkarnatklee 40—50 Ct. Heu. (Mittheil. der k. k. L. G. in Brünn, B. 29, S. 363, Code of Agricul. 1823, p. 433, und Oekon. Neuigk. 1818, Nr. 75, 1819 Nr. 38 und 1823 S. 476.)

[4]) Agriculture française Departement de haute Garonne. Paris 1843, p. 228.

In dem Departement der Pyrenäen wird der Inkarnatklee meistens als grüne Düngung zum Mais angebaut [1]).

3. Der Bastardklee (T. hybridum) mit seinen weißlich rothen Blüthen gedeiht unsicherer, bleibt niedriger und liefert einen geringern Ertrag als der rothe Klee, von welchem er durch die Befruchtung mit dem weißen abstammen soll.

4. Der Melilotenklee (T. Melilotus oder richtiger Melilotus officinalis ⊙ — ♂), von welchem die weiß und gelb blühende Varietät unterschieden werden, verdient im Vergleich mit dem rothen Klee und der Luzerne keine Beachtung in landwirthschaftlicher Beziehung, denn sein Ertrag ist in Beziehung auf Größe und Werth weit geringer als der von den beiden letztgenannten Kleearten [2]).

5. Der weiße Klee (T. repens) gehört zu den ausgezeichnetsten Graslandpflanzen.

6. Der wohlriechende Klee (T. suaveolens) wird als gute Weidepflanze für sandige Gegenden anempfohlen [3]).

7. Der niederliegende Klee (T. procumbens) liefert eine dürftige Weidepflanze.

8. Der blaue Klee (T. caeruleum) soll ein vorzügliches Präservativ gegen den Kropf der Pferde sein [4]).

---

[1]) Agricult. franc. Depart. des hautes pyren. p. 268, wo bemerkt wird, daß der Inkarnat im grünen Zustande ein gutes, im trockenen aber ein schlechtes (wie Stroh) Futter liefert.

In der neuesten Zeit ist der Inkarnatklee zur grünen Düngung der Weingärten anempfohlen worden.

[2]) Die genauesten Erfahrungen über den Melilotenklee findet man in den Mittheilungen der k. k. L. G. in Brünn, B. 21, S. 282 und B. 22, S. 60, wo Rapp bemerkt: daß man von dieser Kleeart von 15 Pfd. 8 Lth. Stengeln, 1 Pfd. 8 Loth Flachs bei der Thau- und 1 Pfd. 2 Loth Flachs bei der Wasserröste erhält. — Durch diese Erfahrungen sind die übertriebenen Anpreisungen Ackermann's in den Verhandl. der bad. L. G. 1822 S. 125 widerlegt. Die Spekulation hat dem Melilotenlee den Namen „Riesenklee" oder M. leucantha beigelegt. Der holzige Stengel erreicht allerdings oft eine Höhe von 10′, allein er liefert ein nothdürftiges Brenn-, aber kein Futterungsmaterial. — Nach dem Geruch unterscheidet man die wohlriechende und die geruchlose Varietät.

[3]) Landw. Zeitung für Kurhessen, 1823, S. 45; und Verh. des preuß. Gartenbau-Vereins, B. 3, S. 107.

[4]) Das Ganze des Futterbaues von Kielmann S. 57. — Gleiche Wirkung soll das Bockshorn (Trigonella foenum graecum) haben.

9. Der alexandrinische Klee (T. alexandrinum) wird in Aegypten als die vorzüglichste Futterpflanze kultivirt [1]).

Kulturverhältnisse des rothen Klees.

§. 807.

Klima und Boden. Länder mit einem feuchten und kühlen Klima sind zur Kultur des rothen Klees vorzugsweise geeignet. Auf lockeren, sandigen Grundstücken kommt der rothe Klee nur dann gut fort, wenn sie kräftig und die Atmosphäre feucht sind.

Im Allgemeinen sagen bündige, gipshältige und kräftige Grundstücke dem Klee am besten zu.

Die Angaben, daß der Klee erst nach 6 bis 10 Jahren auf demselben Acker mit gutem Erfolg gebaut werden kann, haben nur unter gewissen Lokalverhältnissen ihre Richtigkeit, da der Klee seit undenklichen Zeiten in vielen Theilen der Steiermark in einem dreijährigen Turnus (Mais, Weizen oder Sommerfrucht und Klee) mit dem besten Erfolge kultivirt wird [2]).

Saat. Die frühe und dichte Saat hat einen entschiedenen Vorzug vor der spätern und schüttern; daher sagt das bewährte Sprichwort: „lieber dreimahl zu dicht, als einmal zu schütter bauen."

Der Klee wird entweder gleich nach einer Sommer- oder über eine Winterfrucht angebaut. Das Erstere soll nach Hackfrüchten bei einer mehr feuchten, und das Letztere bei einer mehr trockenen Frühlingswitterung stattfinden, weil die mit Wintersaaten bestellten Grundstücke immer feuchter erscheinen und die Feuchtigkeit längere Zeit zurückhalten. Wird der Klee über Winterweizen angebaut, so soll derselbe früher übereggt werden, damit der Samen auf wunden Boden und nicht auf eine Kruste oder Borke auffällt, was jederzeit mit Nachtheil verbunden ist Die Saatmenge beträgt 20 bis 30 Pfd., und der absolute Samenbedarf nur 7 Pfd. oder bei $^1/_{12}$ Metzen, da im Durchschnitte auf 1 □' 40 Pflanzen stehen, und 1 Pfd. 340,000 und ein Metzen zu 82 Pfd. 27,880,000 Körner enthält.

Hie und da wird der rothe Klee mit Timotheusgras (Phleum pratense) angebaut, wodurch man einen größern und sichern Ertrag erzielt,

---

[1]) Dr. Medicus in dem neuen baier. Wochenblatte 1835 S. 449, und Univers. Blatt B. 11, S. 114.

[2]) Gleiche Erfahrungen findet man auch in den ökonomischen Neuigkeiten 1823, S. 437 und 1824, S. 84.

die Ernte schneller trocknet, und man den Klee gefahrloser im grünen Zustande verfüttern kann.

Pflege. Die vorzüglichste Pflege beim Klee besteht in der Ueberdüngung mit Gips, Asche, Jauche oder einer Compost-Erde.

Das Bedecken des Klees mit strohartigem Mist vor Eintritt des Winters ist zu vermeiden, weil dasselbe viele Arbeit verursacht, Mäuse herbeilockt und das Auswintern mehr fördert als verhindert.

Ernte. Der Klee soll zum Behuf der Heugewinnung gemäht werden, wenn er zu blühen beginnt.

Das Verblühen oder den Samenansatz abzuwarten ist fehlerhaft, weil man weniger und minder werthvolles Futter erhält.

Der Ertrag wechselt von 60 bis 100 Ct., und im Durchschnitte erhält man unter günstigen Verhältnissen 80 Ct. Heu, und 2 — 3 Ct. Samen, welcher in der Regel erst beim zweiten Schnitt gewonnen wird.

Da 270 Pfd. Kleeheu gleich sind 280 Pfd. Heu oder 100 Pfd. Roggen, so sind 8000 Pfd.=2963 Pfd. oder 37 Metzen Roggen=92,5 fl.

Der Durchschnittspreis eines Centners Kleesamens kann mit 15 fl. oder 6 Metzen Roggen veranschlagt werden.

Der Arbeitsaufwand beträgt 15 Hand- und 6 Zugarbeitstage bei der Benützung in zwei Jahren.

§. 808.

Durch die Einführung des Kleebaues, welcher schon im sechzehnten Jahrhunderte durch den Venezianer Camillo Torello gelehrt wurde [1]), ist eine neue Epoche im Ackerbau begründet worden. Die Haltung der Hausthiere war nicht mehr durch die natürlichen Weiden und Wiesen bedingt, da auf den Aeckern viel und ein gedeibliches Futter erzeugt wurde, die Aufeinanderfolge der Halmfrüchte war unterbrochen und die Grundstücke sind in einen reinen, mürben und kräftigen Zustand versetzt worden, da der Klee den Boden beschattet, also die Unkräuter unterdrückt, mit seinen starken Wurzeln bereichert und zugleich locker erhält.

Schneckenklee (Medicago XVII. 4. ♃).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 809.

Von der Gattung „Schneckenklee" wird nur die Art gemeiner Sch.

---

[1]) Ricordo d' Agricolture, Venezia 1567.

oder Luzerne (M. sativa) im Großen kultivirt. Die Karstluzerne (M. carstensis seu Noccae), welche im Küstenland, Istrien und Dalmatien wildwachsend angetroffen wird, hat seicht eindringende Wurzeln, viel zartere Blätter als die gemeine Luzerne und liefert deßhalb ein sehr schätzbares Futter.

In den angeführten Ländern wird sie als Weidepflanze auf dem Karstboden hoch geschätzt [1]).

Die schwedische Luzerne oder der Sichelklee (M. falcata) und die Hopfenluzerne (M. Lupulina) sind Graslandpflanzen auf sandigen Grundstücken.

Die M. media ist ein Bastard von der gemeinen Luzerne und dem Sichelklee [2]), und die M. arborea wird gegenwärtig nur in ihrer Heimath, Griechenland und Italien, als Futterpflanze hochgeschätzt.

Die Luzernart, welche Coqueviel aus Chili unter dem Namen „Alfala“ nach Frankreich brachte, ist daher noch nicht näher bestimmt und versucht [3]).

Kulturverhältnisse der Luzerne.

§. 810.

Klima und Boden. Was der rothe Klee für kühle und feuchte Länder mit einem mehr bündigen Boden ist, das ist die Luzerne für Länder mit einem sandigen, trockenen Boden. Auf den ausgedehnten Sandflächen von Norddeutschland gedeiht der rothe Klee nicht gut, während die Luzerne freudig vegetirt, wenn der Wellsand mit einem gipshältigen Mergel gemengt wird. Durch die ausgedehntere Anwendung des Mergels und der Luzerne kann die Landwirthschaft in diesem Theil von Deutschland bedeutend gehoben werden.

Ein tiefer, lockerer und besonders gipshältiger Boden ist eine unerläßliche Bedingung, wenn die Luzerne üppig wachsen und viele Jahre (15—20) ausdauern soll, da sie schon im ersten Jahre eine 12″, und im zweiten Jahre eine 30″ lange Wurzel bildet. Das sehr tiefe Wenden und die Auflockerung des Untergrundes erscheinen daher bei keiner Kulturpflanze so nothwendig wie bei der Luzerne.

Auf seichten Bodenarten, so wie bei einer seichten Lockerung des

---

[1]) Verhandlungen der k. k. L. G. in Wien, B. 6, S. 88.

[2]) Spenner, a. a. O. B. 2. S. 848.

[3]) Le cultivat. 1838, Fevr. und österr. Zeit. Jahrg. 11, S. 45.

Bodens verwildert die Luzerne in 3 bis 5 Jahren der Art, daß sie umgebaut werden muß [1]).

Saat. Die breitwürfige Saat kann allerdings für sich allein bestellt werden, allein es ist jederzeit vortheilhafter die Luzerne mit irgend einer Sommerfrucht, wie Gerste, Hafer, Buchweizen oder Wicken zu bestellen, weil dadurch die zarten Luzernpflanzen geschützt werden, und in demselben Jahre eine Ernte erzielt wird.

Das Saatquantum beträgt 20 bis 30 Pfd., und es gilt hier rücksichtlich der dichten Saat dieselbe Regel, welche bereits beim rothen Klee angegeben wurde.

Der absolute Samenbedarf beläuft sich auf 8 Pfd. oder $^1/_{10}$ Metzen zu 82 Pfd. da im Durchschnitte auf 1 □' 20 Luzernstöcke entfallen und 1 Pfd. Samen 247,000 Körner enthält.

Man hat versucht, die Luzerne in Reihen von 1 bis 2' Entfernung zu drillen, so wie zu verpflanzen, wobei man 2' breite und 3' tiefe Gräben gezogen und dieselben schichtenweise mit Mist, wie bei der Kultur des Hopfens, ausgefüllt hat.

Diese kostspielige Kulturart kann nur im Kleinen besonders dort mit Vortheil ausgeführt werden, wo es sich darum handelt, einen schlechten, trockenen sehr nahe gelegenen Boden mit einer Futterpflanze bestmöglichst auszunützen.

Pflege. Die perennirenden Unkräuter sollen ausgejätet, das Luzernfeld alljährlich im Spätherbste oder Frühjahre übereggt, und mit ganz zerrotteten Dünger, Gips, Gülle oder einer Compost-Erde überdüngt werden.

Das Uebereggen und Ueberdüngen sind die Bedingungen um jahrelang bedeutende Ernten zu erzielen.

In kalten Ländern ist das Abweiden der Luzernfelder nachtheilig weil dann die Luzerne keinen Schutz hat und die Wurzel durch Einziehen nicht erstarken kann. [2]).

Ernte. Bei beginnender Blüthe wird die Ernte vorgenommen, und man erhält bei einem drei bis viermaligen Schnitte 80 bis 160 Ctr.,

---

[1]) In Niederösterreich dauert die Luzerne gewöhnlich 8—9 Jahre und wirft jährlich nur 65 Ct. Heu ab. (Verhandlungen der k. k. L. G. in Wien.)

[2]) Wulffen auf Pietzpuhl läßt mit vollem Rechte den letzten Schnitt stehen und verzichtet auf diese Art auf einen kleinen Ertrag, um im nächstfolgenden Jahre eine größere Ernte zu erzielen.

also im Durchschnitte 120 Ctr. Heu, von welchem 272 Pfd = 100 Pfd. Roggen.

Daher sind 12,000 Pfd. Luzerne = 4412 Pfd. oder 55 Metzen Roggen = 137,5 fl. CM. An Samen erhält man 5 — 8 Ctr., welcher beim zweiten Schnitt (im dritten oder vierten Jahre) gewonnen wird.

Der Arbeitsaufwand beträgt jährlich 17 Hand- und 5 Zugarbeitstage.

Süß- oder Schildklee (Hedysarum XVII. 3. 4).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 811.

Von der Gattung „Süßklee" wird in Deutschland die Esparsette oder türkischer Klee (H. onobrychis) und in Spanien und Italien auch der spanische Klee oder die prächtige Sulla (H. coronarium) kultivirt.

Die letztere Art wird gegenwärtig in Deutschland bloß als Zierpflanze angetroffen. Ueber die kaukasische Esparsette (H. caucasicum), welche 1831 nach Frankreich eingeführt wurde, läßt sich gegenwärtig nichts Zuverlässiges angeben [1]).

Kulturverhältnisse.

§. 812.

Klima und Boden. Die Esparsette kommt bis zum 67° n. B. fort, und unter dem 45° bis 47° n. B. erreicht sie eine Höhe von 5000′. — Magere, sandige und trockene Grundstücke können durch die Kultur der Esparsette weit vortheilhafter als durch irgend eine andere Futterpflanze benützt werden, und es steht zu erwarten, daß die günstigen Resultate, welche mit der Kultur der Esparsette in Süddeutschland erzielt wurden, ihr in kurzer Zeit eine größere geographische Verbreitung verschaffen werden.

Saat. Die breitwürfige Aussaat wird entweder mit einer Sommer- oder einer Winterfrucht, oder auch ganz allein bestellt. Der Samenbedarf beträgt 4—6 Metzen [2]). Das absolute Samenquantum beträgt

---

[1]) Maison rustique, T. II. p. 155.

[2]) In Niederösterreich rechnet man nur 4 Metzen (Verhandl. der k. k. L. G. in Wien, B. 6, S. 70).

2½ Metzen, da im Durchschnitte auf 1 □′ 40 Pflanzen stehen, und ein Metzen zu 36 Pfd. 905000 Körner enthält.

Die **Pflege** ist wie bei der Luzerne, wo dann die Esparsette 8 bis 12 Jahre ausdauert.

Ernte. Die Ernte wird vorgenommen, wenn die untern Blüthen in den Aehren zum Vorschein kommen, und der Ertrag wechselt von 20—40 Ctr. Im Durchschnitte erhält man 30 Ctr. Heu, von welchem 263 Pfd.=100 Pfd. Roggen; also sind 3000 Pfd. Esparsettenheu = 1140 Pfd. oder 14,25 Metzen Roggen = 35,62 fl.

An Samen erhält man von 3—5jährigen Esparsetten 14 bis 16 Metzen zu 36—37 Pfd.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich jährlich bei einer 7jährigen Benützung auf 10 Hand- und 3 Zugarbeitstage.

§. 813.

Aus dem Wickengeschlechte werden als Futterpflanzen kultivirt:

1. Die gemeine Wicke (§. 747) allein oder im Gemenge mit Hafer als Mischling.

   In Südfrankreich wird die Wicke als Winterfrucht angebaut [1]).

2. Die erbsenartige Wicke (Vicia pisiformis), welche nach Bauhin das Pisum sylvestre perenne ist, soll auf einem sandigen Boden eine Höhe von 6—8′ erreichen, und die Esparsette vollkommen ersetzen [2]).
3. Die Winterwicke (V. biennis) ist bereits seit 1773 oftmals anempfohlen worden; allein ihre Kultur hat bisher noch keinen Eingang gefunden [3]).
4. Die Vogelwicke (V. cracca) ist bisher nur in England versuchsweise im Großen angebaut worden [4]).
5. Die wollige Wicke (V. villosa, sibirica) wird von Bernhardi als eine vorzügliche Futterpflanze anempfohlen [5]).

---

[1]) L'agricult. de l'ouest de la France par Thouin. Paris 1843; p. 331.

[2]) Journ. des connaiss. usuel. Fevr. p. 641, Univers. Blatt B. 12, S. 8 und ökonom. Neuigk. 1838, S. 760. — In Frankreich rechnet man 70 Kilog. pr. Hektar als Aussaat.

[3]) Oekonom. Neuigk. B. 1, S. 236, und Lauer in den Mittheil. der k. k. L. G. zu Brünn, B. 32, S. 97 und 127.

[4]) Nach Farm. Magaz. in den Annalen der Mecklenb. L. G. 1840, S. 100 erhält man pr. Acre 24 Tonnen 11 Ct. 3 Pfd. im grünen, und 4 Tonnen 9 Ct. 15 Pfd. im trockenen Zustande.

[5]) Oesterr. Zeitschrift, Jahrg. 11, S. 479.

6. Die asiatische (V. asiatica) und die einblüthige Wicke (V. monantha) sollen keinen Kleber enthalten [1]). Die letzte Art verdient auf sandigen Grundstücken alle Beachtung.
7. Die haarige Wicke (V. hirsuta) oder die schwarze Linse (Ervum hirsutum) soll sich nach von Hammerstein als eine gute Futterpflanze auf sandigen Grundstücken bewährt haben [2]).
8. Der Erdpechklee (Psoralea bituminosa), welcher in Südfrankreich wild wächst, ist in der neuern Zeit als Futterpflanze anempfohlen worden [3]).
9. Der Tragant (Astragalus glyciphyllos) ist in England öfters als Futterpflanze beantragt worden [4]).

C. Aus anderen Familien.

§. 814.

Die Futterpflanzen, welche nicht der Familie der Gräser und der Hülsenfrüchte angehören sind:

1. Der gemeine Spergel (Spergula arvensis ⨀), von welchem die Varietäten: der kleine (S. minima) und der große Spergel (S. maxima) unterschieden werden [5]).

   Der Spergel verträgt einen trockenen und magern Boden gut, und kann, wenn die Saat sehr frühzeitig bestellt wird, in einem Jahre zweimal angebaut werden.

   Man rechnet 18—20 Pfd. Aussaat und 60—80 Ct. grünes oder 15—20 Ctr. trockenes Futter. Sein Anbau ist besonders für Schafweiden anzuempfehlen, und man kann nach von Flick's Versuchen bei zweimaliger Aussaat auf 33 Jochen 400 Schafe bis in den Spätherbst ernähren, wenn dieselben in 6 Schläge vertheilt werden, und jeder Schlag durch 3 Tage beweidet wird [6]).

---

[1]) Verhandlungen des bad. L. V. 1822, S. 53. — Die V. monantha ist das Ervum monanthos.

[2]) Seine landwirthsch. Schriften S. 155.

[3]) Annal. des connaiss. usuel. 1833 Avr. und Univers. Blatt B. 5, S. 111.

[4]) Der Land- und Hauswirth. 1824, S. 518.

[5]) In Röhling's Flora von Deutschland werden B. 3, S. 359, S. sativa, S. vulgaris und S. maxima als Varietäten angegeben.

[6]) Verhandlungen der k. k. L. G. in Wien, B. 3, H. 1, S. 35, und ökonomische Neuigk. 1839, S. 25.

2. Die Pimpinelle oder Bibernelle (§. 408), von welcher 10—15 Pfd. Samen auf einem tiefen Boden allein angebaut werden [1]).
3 Die rauhe Schwarzwurz (Symphytum asperrimum) wurde 1802 von Bieberstein aus dem Kaukasus, wo sie auf einem bündigen Boden wild wächst, nach England gebracht, wo sie auf Mistbeeten aufgezogen, im Mai 6" ins Gevierte verpflanzt, sorgfältig gepflegt, dreimal gemäht, und der Ertrag mit 76,000 Pfd. pr. Acre (3/4 Joch) veranschlagt wird [2]).
4. Mehrere Asterarten (Aster amellus, A. novi Belgii etc.) sind bereits zu wiederholten Malen anempfohlen, aber bisher noch nicht im Großen versucht worden [3]).
5. Die gemeine Gaisraute (Galega officinalis), welche ein nothdürftiges Futter liefert, ist bisher öfters zum Anbau anempfohlen worden [4])
6. Die Multern (Phellandrium mutellina) wird in der Schweiz für eine ausgezeichnete Futterpflanze gehalten, welche nach Kasthofer selbst in einer Höhe von 7000' angebaut werden kann [5]).
7. Der Prangos (Laserpitium Prangos). Dieser doldenartige Strauch wächst in Indien wild und liefert nach den in England eingeholten Erfahrungen pr. Joch bei 40 Ctr. gutes Heu [6]).
8. Der gemeine Vogelfuß (Ornithopus perpusillus).
9. Der sibirische Kälberkopf (Heracleum sibiricum).

---

[1]) Der Land- und Hauswirth. 1822, S. 151.

[2]) Quarterly Journ. of agric. Nr. 20, p. 206, Univers. Blatt, B. 7, S. 230, österreich. Zeitsch. 1837 S. 779, Verhandl. des preuß. Gartenbau-Vereins, B. 8, S. 76, und Crome's Naturgeschichte B. 3, S. 328.

[3]) Resultate der k. k. L. G. in Steiermark; ökonom. Neuigk. 1828, S. 144, und Verhandl. des preuß. Gartenb. V. B. 6, S. 27.

[4]) Spenner a. a. O. B. 2, S. 864, und Maison rustique T. II, p. 155. Nach den in Ungarn von Inspektor Heuffel eingeholten Erfahrungen wird die Gaisraute von den Hausthieren verschmäht.

[5]) Neues Wochenblatt des k. bairisch. landw. V. 1835, S. 486.

[6]) Quarterl. Journ. of scienc. 1825, Av. V. 19; Oekonom. Neuigk. 1826, S. 40; Froriep's Not. Nr. 185; Mitth. der k. k. L. G. in Brünn, B. 8, S. 72, und Verhandl. des preuß. Gartenb. V. B. 3, S. 129, wo es heißt, daß jede Pflanze einen Raum von 4 □' fordert und 1½ Pfd. Heu liefert, so daß pr. Morgen 60 Ct. erzielt werden können. — Die im Orient wachsenden Doldengewächse haben bei den Wiederkäuern einen großen Werth; allein die Reisenden haben denselben noch keine praktische Aufmerksamkeit gewidmet, und daher kommt es, daß Europa aus diesem Schatze noch keinen Vortheil ziehen konnte.

10. Cacalia atriplicifolia; und
11. das Tripsacum dactyloides sind mehrmals anempfohlen worden. Die Erfahrung hat jedoch nichts Näheres über die Erfolge ihrer Kultur gelehrt.

II. Futterpflanzen, die ihrer Wurzeln wegen angebaut werden.

Kartoffel (Solanum tuberosum, V. l. ⊙ Solaneae).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 815.

Die vielen Kartoffelvarietäten werden in die früh- und spätreifenden abgetheilt.

Zu den erstern gehören alle jene Varietäten, bei welchen das Kraut von Anfang Juli bis gegen das Ende August welk wird, und die Knollen, so wie die etwa angesetzten Beeren beim Beuteln sehr leicht abfallen, während bei den späten Sorten diese Erscheinungen erst im Monate September oder Oktober eintreten.

Die früh-, so wie die spätreifenden Kartoffeln können vorzugsweise nach der Form und der Farbe der Knollen unterschieden werden.

Rücksichtlich der Form gibt es runde, ovale, flachgedrückte, walzenförmige, hornförmige, tannenzapfförmige, ananasförmige (mit größern Kerben), eierförmige, genaselte, höckerige und gurkenförmige.

Rücksichtlich der Farbe der Schale unterscheidet man einfärbige, als: weiße, gelbe, grüne, rothe, blaue und schwarze; und mehrfärbige, als: rothstreifige, rothfleckige (rothmarmorirte), blaustreifige, blaufleckige (blaumarmorirte), weißaugige, lichtrothaugige und purpurrothaugige Kartoffeln.

Auf gleiche Weise lassen sich die Kartoffeln nach der Farbe des Fleisches ihrer Knollen eintheilen, nur muß bemerkt werden, daß die Farbe der Schalen nicht immer mit der des Fleisches übereinstimmt.

Zu den vorzüglichsten Frühkartoffeln gehören: die gelbe Früh- oder Jakobs-, auch Laurentiikartoffel, welche am sichersten zu Versuchen über die Erzielung einer doppelten Ernte in einem Jahre verwendet werden kann, wenn sie frühzeitig (März oder Anfangs April) gelegt, Anfangs Juli geerntet und Ende Juli nach dem Winterroggen wieder angebaut werden kann; die edle gelbe oder Sammetkartoffel, die (weiße) Gurkenkartoffel, die platte, weiße Frühkartoffel, die rothblaumarmorirte Kar-

toffel, die Bisquitkartoffel, die schwarze oder Negerkartoffel und die gelbe Kipfelkartoffel.

Zu den vorzüglichern Spätkartoffeln gehören: die beste Speisekartoffel, die Lerchenkartoffel, die Zwiebelkartoffel, die spanische oder Gibraltarkartoffel, die peruvianische, die gelbe Zapfenkartoffel, die Viehkartoffel, die Rohankartoffel, die lange rothe Nierenkartoffel, die Wuchefelderkartoffel und die Liverpoolkartoffel. [1]).

Kulturverhältnisse.

§. 816.

Klima und Boden. Die Kartoffel reicht bis zum 71° n. B., und unter 45—47° n. B. erreicht sie noch eine Höhe von 5000′. Die Kartoffel gedeiht auf jedem Boden; schmackhafte Kartoffeln erhält man jedoch nur auf einem Sand-, Kalk- oder lettenartigen Thonboden, d. h. auf nicht zu bündigen, feuchten und kalten Grundstücken.

Der Ertrag der Kartoffeln steht mit der Kraft des Bodens in dem innigsten Zusammenhange, daher sollen denselben kräftige Grundstücke angewiesen werden, denn nur auf humusreichen Grundstücken erhält man die gesündesten, schmackhaftesten und ergiebigsten Kartoffeln.

Sieht man sich veranlaßt zu Kartoffeln frisch zu düngen, so wähle man einen mehr zersetzten Dünger, und unterbringe denselben schon im Herbste, denn eine zu starke frische Düngung übt einen großen Einfluß auf die Ausartung der Kartoffeln in Beziehung auf ihre Form, Größe und innere Beschaffenheit aus.

Saat. Die allein praktisch anwendbare Vermehrungsart der Kartoffeln ist die durch Knollen, welche entweder ganz oder in Stücke getheilt gelegt werden.

Das Legen von ganzen, mittlern und sehr gesunden Knollen hat die Erfahrung als eine Grundregel bei der Kultur der Kartoffeln festgestellt.

Das Zerschneiden der Knollen hat ursprünglich eine einseitige Sparsamkeit bei den Saatknollen herbeigeführt, und die Gewohnheit zu einer Verfahrungsart gestempelt [2]).

---

[1]) Die gründlichste Belehrung über die meisten Kartoffelsorten findet man in Putsche's und Bertuch's Monographie der Kartoffeln. Ein interessantes Werk über die Kartoffeln in allen ihren Beziehungen ist: Die Kartoffeln ꝛc. von Grafen von Berchtold, Prag 1842, welches sehr viel Material zusammengetragen, jedoch nicht näher gewürdiget hat.

[2]) Es gibt einzelne Sorten, Lokalverhältnisse und Jahrgänge, bei welchen ein-

Die Kartoffeln können April bis Ende Mai gelegt werden, und der Bedarf an ganzen Knollen beträgt: 20 Metzen, wenn 1440 Stücke, 30 Metzen, wenn 1960 Stücke, 40 Metzen wenn 720 Stücke auf 1 Metzen gehören und die Kartoffeln in Reihen von 24″ Entfernung und 6″ in den Reihen gelegt werden.

Das Legen erfolgt am einfachsten hinter dem Pflug, indem man nach Beschaffenheit der Breite der Furchen 2 bis 3 Furchen leer läßt und erst in die dritte oder vierte Furche die Knollen legt.

Bei schwach ins Kraut treibenden Knollen ist eine Entfernung der Reihen von 18″ und 6″ in den Reihen zureichend; bei starktreibenden Sorten soll die Entfernung der Reihen 24 bis 28″, und die in den Reihen 12—18″ betragen.

Bei der Vermehrung durch Samen, zu welchem Behuf man die Beeren sammeln, zerquetschen und den Samen auswaschen und trocknen läßt, erhält man im ersten Jahre sehr schwache Pflanzen mit erbsen- und nußgroßen Knollen, welche beim weitern Versetzen erst im zweiten oder dritten Jahre ihre natürliche Größe erreichen [1]).

Bei dieser Vermehrungsart entstehen sogar aus dem Samen einer und derselben Beere verschiedene neue Sorten [2]), ob aber diese die ursprüngliche Sorte an Güte und Ergiebigkeit übertreffen, darüber mangeln zuverlässige Erfahrungen [3]).

---

jährige Versuche den zerschnittenen Knollen das Wort führen, allein wer wenigstens durch 5 Jahre die komparativen Versuche mit Genauigkeit fortsetzt, der wird zu der Ueberzeugung gelangen, daß die ganzen Knollen den größten und brauchbarsten Ertrag liefern. (Repert. of Invent. 1832, p. 428, Dingler's Journ. B. 41. S. 400, und Verhandl. der k. k. steierm. L. G. H. 45 und H. 47).

Auf dem Versuchshofe der k. k. steierm. L. G. sind pr. Joch 443 Metzen bei 60 Metzen ganz gelegter Knollen, 311 Metzen bei 30 Metzen in Hälfte geschnittener Knollen, 230 Metzen bei 15 Metzen in Viertel geschnittener Knollen, und 230 Metzen bei 7½ Metzen zu Augen sammt Fleisch zerschnittenen Knollen erzielt worden.

[1]) Mir bleiben die Ergebnisse Tingmann's unbegreiflich, nach welchen die Kartoffeln, welche aus Samen erzielt wurden, einen Ertrag von 104—140 Scheffel pr. Morgen abgeworfen haben, während bei der Vermehrung durch Knollen nur 82 bis 93 Scheffel erzielt wurden (Verhandl. des Brieger ökonom. Vereins 1839, Nr. 18).

[2]) Correspondenz-Blatt B. 8, S. 219.

[3]) Die übrigen für die Praxis nicht brauchbaren Vermehrungsarten sind:

1. Das Ausstechen und Legen der bloßen Augen, auch Schalen,

2. Die Theilung der Wurzelschossen, indem man dieselben von den Knollen abbricht und setzt,

Pflege. Die Kartoffeln sollen, nachdem sie aufgelaufen sind, scharf übereggt und später zweimal angehäuft werden [1].

Das Abschneiden des Krautes vor dem gänzlichen Verblühen, ist fehlerhaft, weil dadurch der Ertrag in dem Verhältnisse geringer wird, in welchem das Abschneiden früher vorgenommen wird [2].

Das Abzupfen der Blüthen, um einen größern Ertrag zu erzielen, ist kein praktisch lohnendes Verfahren [3].

Ernte. Die Art der Ernte ist bereits §. 684 angegeben. Der Ertrag wechselt von 150 bis 500 Metzen, und im Durchschnitte kann derselbe nach Abzug der Aussaat mit 250 gegupften Metzen zu 100 Pfd., ungegupfte zu 75. Pfd., veranschlagt werden.

---

3. das Vermehren durch Stecklinge, welche aus dem Kraut ohne Wurzel gebildet werden, und

4. die Vermehrung durch Ableger, indem das Kraut umgebogen, und theilweise mit Erde bedeckt wird.

[1]) In der neuern Zeit hat man das erfahrungsmäßig bewährte Anhäufeln in der Absicht beseitigen wollen, um eine größere Ernte zu erzielen, ohne zu bedenken, daß die Kartoffeln die Knollen nur aus dem Stengel treiben, und daß destomehr Knollen angesetzt werden, je höher das Kraut mit Erde bedeckt wird. Interessante Untersuchungen über diesen Gegenstand hat Dr. Mauz angestellt, welche das Corresp. Blatt B. 6, S. 258 enthält.

[2]) Janus Anderson erhielt von einer Reihe Kartoffeln

$5\frac{1}{4}$ Pfd. bei welcher das Kraut am 2. August,
$15\frac{3}{4}$ „ „ „ „ „ „ 10. „
$26\frac{7}{10}$ „ „ „ „ „ „ 17. „
$28\frac{7}{10}$ „ „ „ „ „ „ 22. „
$28\frac{7}{10}$ „ „ „ „ „ „ 5. September abgeschnitten worden ist;

woraus sich ergibt, daß der Ertrag im Durchschnitte dieser 4 Perioden um 40 pt. durch das Abschneiden des Krautes vermindert worden ist. Erfolgt dagegen das Abschneiden erst nach dem völligen Verblühen, also gewöhnlich Ende August oder Anfangs September, dann ändert sich der Ertrag an Knollen nicht mehr.

Wiegt man das abgeschnittene Kraut ab, so zeigt sich, daß der Ertrag dem frischen Gewichte nach gleich bleibt. Man erhält nämlich soviel an Kraut als der Abgang an Knollen beträgt. (Verhandl. der k. k. steierm. L. G. H. 45, S. 186).

[3]) Dieses Verfahren, welches in den ökonom. Neuigk. 1818, S. 169, in Glasgow Mech. Magaz. 1826, und in Dingler's Journ. B. 22, S. 364, anempfohlen wurde, hat in der neuern Zeit große Sensation unter den Landwirthen erregt, und ist abermals ohne Erfolg der Vergessenheit anheim gefallen. Die übertrieben angegebenen Vortheile dieses Verfahrens findet man in den ökonom. Neuigk. 1814, S. 158 und Journ. des connaiss. usuel. 1835, p. 205, 1836, p. 165, Dingler's Journ. B. 59, S. 142, und B. 64, S. 160.

Die Kartoffeln enthalten 75 pt. Feuchtigkeit und die 25 pt. trockene Substanz geben 10—20 pt. Stärkmehl [1]).

Da 550 Pfd. Kartoffeln=100 Pfd. Roggen, so sind: 25000 Pfd. Kartoffeln = 4545 Pfd. oder 56,8 Metzen Roggen = 142 fl. An Kraut erhält man 60—80 Ct., welches gewöhnlich als Streumaterial angewendet oder auf dem Felde gelassen, und nur in Fällen der Noth verfüttert wird, wenn das Kraut einmal welk geworden ist.

Im frischen Zustande wird das Kartoffelkraut in vielen Ländern, wie z. B. Galizien, Schlesien, Mähren, Steiermark, Krain ꝛc. meist mit anderm Futter gemengt verfüttert [2]).

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 28 Hand- und 23 Zugarbeitstage.

Verwendung. Die Kartoffeln werden zu den mannigfaltigsten Zwecken verwendet. Als Nahrungsmittel für Menschen erscheint die Kartoffel als die Grundbedingung der Erhaltung einer dichten Bevölkerung in manchen Gegenden von Europa, da bei der Kultur der Kartoffel eine viermal größere Bevölkerung auf derselben Fläche erhalten werden kann, als beim Getreidebau ohne Mais [3]).

Zur Branntweinerzeugung liefert die Kartoffel fast das ausschließliche Material, und die Zeit ist nicht mehr fern, in welcher die Kartoffel auch zur Biererzeugung im Großen verwendet werden wird.

---

[1]) Vom August bis März nimmt der Stärkmehlgehalt zu, und vom März der Art ab, daß er im Mai nur 8 pt. beträgt. (Agricult. Mag. 1830, Sept. p. 318 Dingler's Journ. B. 42, S. 74, und landw. Wochenblatt für Nassau 1831, S. 400). — Berg hat zur Bestimmung der Stärke die Formel aufgestellt: $x = g - {}^{1000}/_{3,25}$ wobei g das specifische Gewicht der Kartoffeln anzeigt, (Riekes Wochenblatt 1837, Nr. 48). Die weitern Formeln siehe §. 615. Der Dünger übt auf den Stärkmehl gehalt einen so wesentlichen Einfluß, daß derselbe sogar um die Hälfte vermindert oder erhöht werden kann. Nach meinen Versuchen wechselt der Stärkemehlgehalt be einer und derselben Sorte von 12 pt. (bei phosphorsaurem Kalk), bis 21 pt. (beim Rindviehmist und Salpeter). Die salpetersauren Salze überhaupt befördern die Bildung des Stärkmehls außerordentlich.

[2]) Es ist bekannt, daß das Kraut viel Pottasche enthält, und nach Mollerat, soll das Kraut zur Zeit der Blüthe die meiste Pottasche führen. (Annal. de Chimie T. 2, p. 825, und Dingler's Journ. B 21, S. 287). Die Blüthen enthalten einen gelben Färbstoff (Bull. de la Soicété de Muhlhouse 1829, Nr. 12).

[3]) Resultate der Wirksamkeit der k. k. L. G. in Steiermark S. 29.

Knollige Sonnenblume (Helianthus tuberosus).

§. 817.

Die knollige Sonnenblume, Topinambur oder Erdartischoke ist durch die Kartoffeln verdrängt worden, da sie keinen größern, dagegen aber einen minder werthvollen Ertrag abwirft [1]).

Der Ertrag wechselt von 150 bis 400 Metzen zu 90—100 Pfd. an Knollen, von 40—50 Ct. an trockenen Blättern und von 50—60 an trockenen Stengeln.

Von Knollen sind: 818 Pfd. = 100 Pfd. Roggen, und wird der Durchschnittsertrag mit 250 Ct. veranschlagt, so sind 25000 Pfd. = 3056 Pfd. oder 38,2 Metzen Roggen = 95,5 fl.; also erntet man von den Topinambur weniger wie von Kartoffeln.

Die Vorzüge der Topinambur bestehen darin:

1. daß sie gegen Kälte nicht so empfindlich sind wie die Kartoffeln, und daher selbst in rauhen Gegenden den Winter hindurch im Boden gelassen werden können, und
2. daß sie selbst auf einem magern, geröllartigen Boden gut fortkommen, und daher nur unter ungünstigen Bodenverhältnissen, eine besondere Beobachtung verdienen [2]).

Die Kultur der knolligen Sonnenblume stimmt mit der Kultur der Kartoffeln vollkommen überein.

Mangold (Beta V. 2. ♁ Chenopodieae.)

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 818.

Vom Mangold wird auf Aeckern nur eine Art, nämlich der gemeine Mangold (B. vulgaris) kultivirt, von welchem die Varietäten unterschieden werden:

1. der weiße Mangold oder die schlesische Runkel- oder Zuckerrübe mit ovaler weißer, runder und spindelförmiger Wurzel;

---

[1]) Sie sollen bei Kühen die Milch vermindern und ein Purgiren herbeiführen (?). Der Land- und Hausw. von Schnee 1824. S. 215.

[2]) Eine nähere Belehrung findet man in den Mittheilungen von Schmalz 1827, S. 91; den neuesten Erfindungen B. 19, S. 321, Corresp. Blatt B. 4, S. 358. Journ. de Pharmac. 1824, p. 408, Bullet. de la société d'encour. Nr. 242 p. 230, und in Dingler's Journ. B. 15, S. 254, und B. 16, S. 60.

2. die Burgunderrübe, mit einer weißen, walzenförmigen, hoch über dem Boden stehenden Wurzel;
3. die citronengelbe Runkelrübe, mit ovaler, runder oder spindelförmiger Wurzel, bei welcher Fleisch und Schale citronengelb gefärbt sind;
4. die gemeine rothe Rübe, mit rothem Fleische und Schale;
5. die rothschalige Rübe, mit weißem Fleische und rother Schale, und
6. die rothstreifige Rübe, mit rother Schale und weißem, mit rothen Ringen versehenen Fleische.

Der in der neueren Zeit unter dem Namen sibirische Runkelrübe bekanntgemachte Mangold ist eine bloße Varietät der schlesischen Runkelrübe, von welcher sie sich durch eine runde, der weißen Rübe (Brassica Rapa) ähnliche Wurzel unterscheidet. Dieser Unterschied verschwindet häufig schon im ersten Jahre, wenn die sibirische Runkelrübe unter andern Verhältnissen kultivirt wird.

Zur Zuckererzeugung erscheint die schlesische Runkelrübe am geeignetsten, während die Burgunderrübe, als Futterpflanze wegen ihres großen Ertrages einen Vorzug verdient.

Aus der Familie der meldenartigen Planzen, werden außer der Runkelrübe und dem peruvianischen Reisgewächse (§. 755) in Gärten kultivirt:

1. der brasilianische Mangold mit rothen oder gelben Blattrippen (Beta brasiliensis),
2. die Gartenmelde (Atriplex hortensis),
3. der Portulak (A. portulacoides), und
4. der Winter- und Sommerspinat (Spinacia oleracea).

Kulturverhältnisse.

§. 819.

Klima und Boden. Der Mangold wird bis zum 71° n. B. kultivirt, und erreicht unter dem 45—47° n. B. eine Höhe von 5000′. Bei den Rübenarten überhaupt hat sich die Erfahrung festgestellt, daß dieselben besonders in solchen Ländern gut gedeihen, welche eine feuchte Atmosphäre und einen trockenen Boden haben[1]).

Da die Wurzel der Runkelrübe eine Tiefe von 24″ erreicht, so erscheinen zum Rübenbau nur tiefe Bodenarten geeignet. Um zuckerreiche

---

[1]) Das Sprichwort lautet rücksichtlich des Rübenbaues: „Bei einem trockenen Boden und einer feuchten Atmosphäre verliert der Bauer keine Zähre".

hlarten.

Be… Meh…	…netungs-wasser
1. Mehl von … nach B…	50.3
2. detto M…	55.00
3. detto h… dur) v…	51.2
4. detto z… tendre…	54.8
5. detto d…	37.4
6. detto d…	37.2
7. Pariser T…	40.6
8. Bessere … meine	37.8
9. Schlechter…	37.8 [1])
10. Mehl von… nach …	—
11. detto … nach …	—
12. detto v…	
13. detto d…	
14. detto v… nach …	—
15. detto v…	
16. Weizenm…	
17. Roggen	
18. Gerste	
19. Hafer	

Anmerkung.

[1]) Es ist bemerkenswerth, daß sich das Odessanermehl durch einen Reichthum an Zucker vor dem französischen auszeichnet. Das Gummi, welches hier aufgeführt ist, soll nach Vauquelin's Angabe ganz und gar nicht von derselben Natur sein, wie gewöhnliches Gummi.

Seine Farbe ist braun, es gibt bei der Destillation kohlensaures Ammoniak, bildet mit Salpetersäure keine Schleimsäure, sondern Oxalsäure und einen eigenthümlichen bitteren Stoff. Es ist sauer von freier Phosphorsäure und saurem phosphorsaurem Kalk, welche damit gemengt sind, und vielleicht ist es ein Produkt der Einwirkung der Phosphorsäure auf den Kleber. Eiweißstoff findet sich nicht in dem Mehl. Der Stoff, welcher sich aus dem Waschwasser des Stärkmehls bei dem Abdampfen absetzt, ist nichts Anderes als Kleber (Berzelius Jahresb. B. 3, S. 193).

[2]) Neues Journ. für Chemie und Physik, B. 9, S, 323.

[3]) Schweigg. Journ. B. 13, S. 487, was unter Zucker eingetragen ist, bezeichnete Zennek mit Extraktivstoff.

[4]) Journ. of Scienc. T. 11, p. 206, und Berzelius Jahresb., B. 2, S. 124.

[5]) Neues Journ. für Chemie und Physik, B. 7, S. 277.

[6]) Annales de Chimie et Phys. T. 5, p. 337.

[7]) Erdmann's Journ. B. 12, S 1.

Es sind hier die Durchschnitte bei den verschiedenen Düngungsarten genommen worden.

Runkelrüben von nahmhafter Größe zu erhalten, muß denselben nicht bloß ein tiefgründiger, sondern auch ein humusreicher Boden angewiesen, und jede frische Düngung, besonders mit Schaf- und Pferdemist, vermieden werden.

Werden die Rüben als Futterpflanze kultivirt, dann kann der Boden frisch gedüngt werden, weil der größere Ertrag die mindere Qualität der Rüben vollkommen ersetzt.

Saat. Die unmittelbare Saatbestellung ist vortheilhafter als die Pflanzung, weil man bei der Pflanzung mehr Abfall an Wurzelfaser und minder brauchbaren Rüben zur Zuckererzeugung erhält[1]).

Zudem ist die Vermehrungsart viel kostspieliger als die unmittelbare Saatbestellung.

Dort, wo die Saat erst in der zweiten Hälfte bestellt werden kann, sollen die Rübenpflanzen auf Mistbeeten aufgezogen und Anfangs Juni versetzt werden.

Ein um 14 Tage verspätetes Versetzen vermindert den Ertrag oft um mehr als 10 pt.[2]).

Bei der Saat, so wie bei der Pflanzung sollen die Rüben in Reihen von 18—24″, und 12—16″ in den Reihen angebaut oder gepflanzt werden.

Der Samen wird mit dem Burger'schen Maisdriller, der Cresspel'schen oder einer kapselartigen Sämaschine vertheilt (§. 642), wobei 6—9 Pfd. Samen erfordert werden. Wird der Samen mit der Hand gelegt, so sind 3 bis 4 Pfd. zureichend.

Der absolute Samenbedarf beträgt 2,8 Pfd., wenn jede Pflanze einen Raum von 2 □′ erhält, da ein Pfd. 10,000 vollkommene Körner enthält. Ein Metzen wiegt 24—27 Pfd. mit 240,000 bis 621,000 Körnern.

Pflege. Die Runkelrüben werden im Allgemeinen so wie der Mais und die Kartoffeln gepflegt, und nur bei dem Anhäufeln soll da-

---

[1]) Die Abfälle betragen bei den Saatrüben 5 pt. und bei den Pflanzrüben 12 pt. und die schadhaften Rüben betragen um 15 pt. bei den letztern mehr als bei den ersteren (Amtsbericht der vierten Versammlung S. 528, wo die Resultate meiner Versuche über die wichtigsten Fragen des Rübenbaues zusammengestellt sind).

[2]) Nach meinen Versuchen war der Ertrag: 388 Ct. bei Anfangs Juni, 358 Ct. in Mitte Juni, 185 Ct. zu Ende Juni und 115 Ct. in Mitte Juli versetzten Rüben.

für gesorgt werden, daß zwischen die Herzblätter keine Erde gebracht wird, weil dadurch der Brand der Rüben veranlaßt wird.

Rücksichtlich des Abblattelns der Rüben gilt Dasjenige, was bereits rücksichtlich des Abschneidens des Kartoffelkrautes gesagt worden ist[1]).

Ernte. Die Runkelrüben werden ausgehoben, wenn die Blätter theilweise welk, gelb oder braun geworden sind, was gewöhnlich im Monat Oktober eintritt.

Der Ertrag wechselt von 200 bis 500 Ct.; bei der schlesischen Runkelrübe kann der Durchschnittsertrag nur mit 300 Ct., bei der Burgunderrübe hingegen mit 400 Ct. veranschlagt werden. An Blättern erhält man 60—100 Ct., also im Durchschnitte 80 Ct.

Die Rüben enthalten 85 pt. und die Blätter 87 pt. Feuchtigkeit, daher beträgt der gesammte Ertrag 55 Ct. trockener Substanz.

Von Rüben sind 1100 Pfd. und von Blättern 1600 Pfd. gleich 100 Pfd. Roggen, mithin sind 30000 Pfd. Rüben = 2727 Pfd. oder 34 Metzen Roggen = 85 fl. und 8000 Pfd. Blätter = 500 Pfd. oder 6,26 Metzen Roggen = 15,6 fl., also 38000 Pfd. Rübenernte = 3227 Pfd. oder 40,25 Metzen Roggen = 100,6 fl.

Der Arbeitsaufwand beläuft sich auf 50 Hand- und 25 Zugarbeitstage, wenn die Rüben gesteckt werden.

Verwendung. Die Runkelrüben liefern ein vortreffliches Futter für Melkkühe, und überdies werden sie zur Zuckererzeugung verwendet (§. 595) und als Gemüse, so wie als Kaffeesurrogat in Würfel geschnitten und getrocknet, benützt.

Krautrübe (Brassica Napobrassica XV. 2. ♂ Cruciferae).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 820.

Von der Kraut- oder Steckrübe kommen zwei Varietäten vor, von welchen die eine ein weißes und die zweite ein gelbes Fleisch besitzt,

---

[1]) Nach meinen Versuchen gaben nicht abgeblattete Rüben 322 Ct. Knollen und 80 Ct. Kraut, zusammen 402 Ct.; mäßig abgeblattete Rüben 257 Ct. Knollen und 135 Ct. Kraut, zus. 392 Ct. und dreimal abgeblattete Rüben 134 Ct. Knollen und 265 Ct. Kraut, zus. 399 Ct.

Dem Gewichte nach war also die Ernte gleich, allein der Werth der Ernte ist bei den nicht abgeblatteten = 10980 Pfd. Heuwerth, bei den mäßig abgeblatteten = 9643 Pfd. Heuwerth, und bei den dreimal abgeblatteten = 6669 Pfd. Heuwerth.

Das Abblatten erfolgt im letzten Falle bis auf die Herzblätter.

und schwedische Rübe oder Ruta-Baga genannt wird, welche in Schweden, Lief-, Est- und Finnland häufig für Menschen und Thiere kultivirt wird[1]).

Die schwedische Rübe enthält, in Süddeutschland kultivirt, so viel Schleimzucker, daß sie als Gemüse vor Süße widersteht und daher selten kultivirt wird, obgleich sie rücksichtlich ihrer Güte einen Vorzug bei der Fütterung des Rindes und insbesondere der Kühe verdient.

Kulturverhältnisse.

§. 821.

Klima und Boden. Die Krautrübe hat mit der Runkelrübe eine gleiche geographische Verbreitung, nur gedeiht die Krautrübe, wie überhaupt alle Kohlarten weit besser in Gebirgsländern wie die Runkelrübe.

Die Krautrübe verträgt unter allen Rübenarten den bündigsten Boden, und fordert denselben, sobald das Klima nicht zureichend feucht ist.

Eine starke frische Düngung soll nicht nur bei der Krautrübe, sondern bei allen Kohlarten angewendet werden (§. 765).

Saat. Im Monate März oder April werden die Krautrüben auf Mistbeeten aufgezogen und Ende Mai oder im Juni 2′ in's Gevierte verpflanzt.

Pflege. Die Krautrüben werden wie die Runkelrüben gepflegt.

Ernte. Der Ertrag beträgt 400—600 Ct. Rüben und 200—300 Ct. Blätter, und da 910 Pfd. Rüben und 1600 Pfd. Blätter gleich sind 100 Pfd. Roggen, so ist der Durchschnittsertrag von 50000 Pfd. Rüben=5494 Pfd. oder 68,67 Metzen Roggen = 171,67 fl. und 25000 Pfd. Kraut=1562 Pfd. oder 19,52 Metzen Roggen = 48,80 fl., also 75000 Pfd. Krautrübenernte=7056 Pfd. oder 88,2 Metz. Roggen=220,5 fl.

Die Feuchtigkeit der Rüben beträgt 87 pt. und daher kann der gesammte Ertrag mit 90 Ct. trockener Substanz veranschlagt werden.

Kopfkraut und Strunkrübe.

§. 822.

Die Kultur des Kopfkrautes (Brassica oleracea capitata) stimmt mit der Kultur der Steckrüben vollkommen überein, welche gewöhnlich mit dem Kopfkraute gemeinschaftlich angebaut werden.

Der Ertrag beläuft sich auf 500—600 Ct. mit 75 pt. Feuchtigkeit, also auf 132 Ct. trockener Substanz im Durchschnitte. Da 1600 Pfd.

---

[1]) Der Land- und Hausw. 1824, S. 263.

Kraut gleich sind 100 Pfd Roggen, so sind 55000 Pfd. = 3437 Pfd. oder 42,96 Metzen Roggen = 107,4 fl.

Die Strunkrübe oder der Feldkohlrabi (Brassica oleracea gongilodes oblonga) wird wie die Krautrübe kultivirt. Sie liefert 400—600 Ctr. an Stengelwülsten, die sich am Strunk unterhalb der Blätter wie bei dem Gartenkohlrabi befinden, und 100 Ctr. an Blättern. Sie darf vor der Verwendung nicht gereiniget werden, hält sich jedoch nicht so lange wie die Burgunderrübe, mit welcher sie einen ziemlich gleichen Ertrag abwirft [1]).

Die Kultur dieser Pflanze ist bisher mit Unrecht vernachlässiget worden.

Ein baumartiger, 3 bis 8 Jahre ausdauernder Kohl, dessen Blätter monatlich abgenommen werden, soll in der Bretagne als Futterpflanze benützt werden [2]).

Weiße Rübe (Brassica Rapa XV. 2. ♂. Cruciferae).

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 823.

Die Varietäten der weißen Rübe lassen sich in spindel- oder röhrenförmige, eiförmige, runde und flachgedrückte eintheilen, und jede Abtheilung theils nach der Farbe der Schale und des Fleisches, theils nach der Größe der Rüben in Unterabtheilungen bringen.

Die Farbe der Schale ist bei den weißen Rüben weiß, gelb, und theilweise roth oder grün, und die Farbe des Fleisches ist entweder weiß oder gelb.

Rübenvarietäten, welche nicht viel größer als der Monatrettig sind, werden klein genannt.

---

[1]) Verhandlungen der k. k. L. G. in Wien, B. 2, S. 164.

[2]) Dingler's Journ. B. 47, S. 75. — Zur näheren Belehrung über die verschiedenen Kohlarten empfehlen wir die systematische Beschreibung der kultivirten Kohlarten von Metzger, Heidelberg, 1833. — Außer der Krautrübe, dem Kraut und dem Feldkohlrabi werden in Gärten kultivirt: der Gemüsekohl (B. oleracea), der Winter-, Blatt- oder Riesenkohl (B. oler. acephala), der Kraus-, Braun- oder Blaukohl (B. oler. quercifolia), der Rosenkohl (B. oler. gemmifera), der Wirsing oder Savoyer-Kohl (B. oler. sabauda), die Gartenkohlrabi (B. oler. gongylodes), und der Blumenkohl oder Karviol (B. oler. botrytis).

Die vorzüglichsten Varietäten sind: 1. die lange gelbe, 2. die lange weiße Futter- oder Gugelrübe, 3. die eiförmige weiße grünköpfige, 4. die runde weiße rothköpfige, 5. die runde weiße grünköpfige oder englische, 6. die runde gelbe, 7. die kleine gelbe rothköpfige Teltower [1]) und 8. die kleine Jettinger-Rübe [2]).

Kulturverhältnisse.

§. 824.

Klima und Boden. Die weiße Rübe wird bis zum 71° n. B. kultivirt, und unter dem 45 bis 47° n. B. erreicht sie eine Höhe von 6400′ (in der Schweiz.)

Ein trockener Boden und eine feuchte Atmosphäre zeigen ihre auffallenden Wirkungen besonders bei der weißen Rübe.

Auf Bränden in Alpenländern, so wie bei der Knochendüngung auf einem trockenen, warmen Boden gedeiht die weiße Rübe vorzugsweise.

Saat. Die Rüben, welche im Juni bis Anfangs Juli angebaut werden, heißen Brachrüben, und die nach Winterroggen oder Weizen Ende Juli bis Anfangs August gebauten werden Stoppelrüben genannt.

Bei der breitwürfigen Saat, welche noch gegenwärtig die allgemeine ist, werden 5—6 Pfd. und bei der Drillkultur, wie sie in England üblich ist, 2½—3 Pfd. angebaut.

In einigen Gegenden von Nieder- und Inneröſterreich werden die weißen Rüben mit Buchweizen angebaut, theils um sie gegen Trockenheit zu schützen, theils um einen sichern Ertrag entweder von der einen oder der andern Frucht zu erhalten.

Pflege. Das Lichten der zu dicht stehenden Rüben ist eine absolute Bedingung ihres Gedeihens, denn bei einem zu dichten Stande mißrathen die Rüben jederzeit. — Das Lichten wird gleich beim ersten Behacken ausgeführt. Nach 2 bis 3 Wochen muß das zweite Behacken vorgenommen werden.

Ernte. Die Rüben werden gewöhnlich erst Ende Oktober oder Anfangs November geerntet, und man erhält 400—600 Ctr. Rüben mit

---

[1]) Die Teltowerrübe von Wieweg, Berlin 1824. Dingler's Journ. B. 30, S. 143, und Corresp. Blatt B. 7, S. 204. Die so hoch geschätzte Teltowerrübe wird bei Teltow, 2 Stunden von Potsdam, auf einem sandigen Boden kultivirt.

[2]) Die Jettingerrübe, welche mit der Teltower eine große Aehnlichkeit hat, wird in Würtemberg angebaut (Corresp. Blatt von 1835, H. 2, S. 171).

91 Pr. Feuchtigkeit, und 200—400 Ctr. frisches oder 18—36 Ctr. trockenes Kraut.

Der gesammte Durchschnittsertrag im trockenen Zustande beträgt diesem nach 72 Ctr.

Da 1140 Pfd. Rüben oder 1700 Pfd. Blätter gleich sind 100 Pfd. Roggen, so sind 55000 Pfd Rüben = 4824 Pfd. oder 60,3 Metzen Roggen = 150,75 fl. und 30000 Pfd. Blätter = 1764 Pfd. oder 22,05 Metzen Roggen = 55,12 fl., also 85000 Pfd. Rübenernte = 6588 Pfd. oder 82,35 Metzen Roggen = 205,78 fl.

Der Arbeitsaufwand beträgt 25 Hand- und 15 Zugarbeitstage.

Verwendung. Die weißen Rüben geben ein sehr angenehmes und gesundes Gemüse, sowohl in ihrem natürlichen Zustande, als auch gesäuert, zu welchem Ende sie wie Kraut geschabt und eingelegt werden.

Als Fütterungsmaterial ertheilen sie der Milch einen unangenehmen Rübengeschmack, welcher in dem Verhältnisse zunimmt, als mehr Rüben verfüttert und nebenbei Blätter gereicht werden.

Gelbe Rübe oder Möhre (**Daucus carota V. 2. ♂ Umbelliferae.**)

Naturhistorische Bestimmungen.

§. 825.

Die Varietäten der gelben Rübe unterscheiden sich von einander durch die Farbe, die Form und den Geschmack. Rücksichtlich der Farbe gibt es licht- und goldgelbe, weiße und rothe Möhren.

Nach der Form sind die Möhren kurz, dick und stark verästet; und lang, dünn und mit wenigen Wurzelästen, und nach dem Geschmacke unterscheidet man süße, herbbittere und fade Möhren.

Die Rostflecke, welche an der Wurzel nicht selten wahrgenommen werden, sind meistens Folgen von einem eisenschüssigen Boden oder einer starken frischen Düngung mit noch nicht ganz zersetztem Stallmiste, wobei die Rüben zugleich einen unangenehmen Geschmack erhalten.

Kulturverhältnisse.

§. 826.

Klima und Boden. Die Möhre wird bis zum 71° n. B. angetroffen, und erreicht unter dem 45—47° n. B. eine Höhe von 5000′.

Ein lehmiger Sand- oder lettenartiger Thonboden mit einer mäch-

tigen Dammerde entspricht den Möhren am besten. In frisch gedüngten Grundstücken soll die gelbe Rübe nicht angebaut werden, theils wegen des unangenehmen Geschmackes, theils weil man mit der frischen Düngung gewöhnlich viel Unkraut in den Boden bringt, und die gelbe Rübe eine sehr schwache Belaubung besitzt, weßhalb sie so leicht von Unkräutern unterdrückt wird. Die schwache Belaubung ist auch die Ursache, warum die Möhre zur Drillkultur nicht geeignet erscheint.

Saat. Die gelbe Rübe wird in kleinen Wirthschaften am vortheilhaftesten mit Gerste, Hafer oder Mohn angebaut, weil man auf diese Weise eine doppelte Ernte erzielt.

Eine solche gemischte Kultur wird in Untersteiermark und Krain landesüblich betrieben.

Die Aussaat beträgt 6 Pfd. Samen, welcher mit Sägespänen oder Sand vermengt wird, um denselben gleichförmig vertheilen zu können.

Pflege. Die gelbe Rübe muß gejätet und mit Handhauen behackt werden, weßhalb sie für große Wirthschaften nicht geeignet erscheint. Als Zwischenfrucht angebaut, wird das Jäten und Ausziehen der Stoppeln gleich nach der Ernte derjenigen Sommerfrucht vorgenommen, mit welcher die Möhre angebaut wurde.

Ernte. Der Ertrag wechselt bei selbstständiger Kultur von 250 bis 400 Ctr. Rüben, mit 86 pt. Feuchtigkeit, und 25 bis 35 Ctr. frisches Kraut, das 3—5 Ctr. im trockenen Zustande wiegt.

Im Durchschnitte kann der trockene Ertrag mit 50 Ctr. veranschlagt werden.

Als Zwischenfrucht ist der Ertrag viel geringer.

Von den Wurzeln werden 790 Pfd. = 100 Pfd. Roggen gehalten, also sind 32500 Pfd. = 4114 Pfd. oder 51,4 Metzen Roggen gleich 128,5 fl.

Verwendung. Die Möhren werden als ein sehr gesundes Gemüse, in Würfel geschnitten und getrocknet, als Kaffesurrogat, und sonst als Viehfutter, besonders bei Schweinen, Melkkühen und Pferden (in England) verwendet.

Um die Möhren bis zum Sommer ganz frisch zu erhalten, sollen sie in Kisten schichtenweise mit Erde unterbrochen aufbewahrt werden [1]).

---

[1]) Way in Gill's technical. Reposit. 1824, pag. 214 und Dingler's Journ. B. 15, S. 255.

Pastinak (Pastinaca sativa XV. 2. ♃. Umbelliferae).

§. 827.

Der Pastinak, von welchem zwei Varietäten, die eine mit langer spindelförmiger, und die zweite mit runder kurzer Wurzel unterschieden werden, wird wie die Möhre kultivirt.

Da er jedoch einen geringern und minder werthvollen Ertrag abwirft, so wird derselbe gegenwärtig nur noch in Gärten hie und da angetroffen.

§. 828.

Außer den angeführten Wurzelgewächsen sind noch zur Kultur vorgeschlagen worden:

1. Die Arrakatscha (Heracleum tuberosum, Umbelliferae), welche eine den Georginen ähnliche Wurzel besitzt und in Chili wildwachsend angetroffen wird.

   Die Wurzel hält den Winter nicht aus und liefert nur eine nothdürftige Nahrung den Bewohnern vom spanischen Amerika, wo die Arrakatsche angebaut wird [1]).

2. Die Patate oder eßbare Winde (Convolvulus patatas) hat längliche runde Knollen, welche in südlichen Ländern als Futter ver-

---

[1]) Eine Abbildung der Arrakatscha findet man in dem allgem. Gartenmagazin 1809 S. 85. In den Annalen der Mecklenb. L. G. 1831 H. 1. S. 56 wird die Arrakatscha als Jatropha Manihot erklärt. Bancroft legte ihr den Namen Arracacha xanthorrhiza bei (Verhandlungen des preuß. Gartenbau V. B. 4, S. 382), und im Bullet. univers. 1826, in den ökon. Neuigk. 1826, S. 492 und in den Mittheil. der k. k. L. G. in Brünn, B. 8, S. 74 wird sie unter dem Namen Apium tuberosum angeführt. Hocker in seiner Flora exotica, B. 2, S. 52 führt die Arten: Arracacia esculenta u. A. moschata an. — Die Versuche, welche Lampadius mit der Arrakatscha anstellte, beziehen sich nicht auf ein Doldengewächs (Apium oder Heracleum) sondern auf die lange Nierenkartoffel, welche, wie die Gurkenkartoffel, lange Zeit unter dem neuen Namen Arrakatscha anempfohlen wurde (Schweigger's Journ. B. 9, S. 369 und B. 11, S. 158). Die wahre Arrakatscha ist durch Baron de Sack 1822 aus Amerika nach England eingeführt worden, wo sie im botanischen Garten zu Glasgow angebaut wurde. (Akermann's Reposit. 1823 p. 247, und Dingler's Journ. B. 12, S. 467). Außer dem Heracleum tuberosum sind als Futterpflanzen das H. scoticum und das H. sibiricum, schottische und sibirische Bärenklaue anempfohlen worden.

wendet werden. Die Patate wird auf Mistbeeten gezogen, verpflanzt und vor Eintritt des Winters geerntet [1]).

3. Der gekerbte und knollige Hasenklee (Oxalis crenata et tuberosa), sind als neue Kartoffelart anempfohlen worden [2]).

Nach meinen Versuchen werfen diese Pflanzen einen unerheblichen Ertrag an Knollen ab, welche sehr wässrig und unangenehm im Geschmacke sind.

4. Der Sumpfziest (Stachys palustris) ist wegen seiner dem Spargel ähnlichen Wurzel zur Kultur vorgeschlagen worden [3]).

5. Die Georginen oder Dahlien sind bereits zu wiederholten Malen theils ihrer Wurzeln, theils ihrer Blätter wegen als Futterpflanze vorgeschlagen worden [4]).

§. 829.

Um die Wurzeln von Kartoffeln- und Rübenarten vor ihrer Verwendung zu reinigen, dazu bedient man sich der Taf. 14, Fig. 3 dargestellten Waschmaschine, bei welcher a die Gosse, b die Trommel, c ihre Achse, um welche die Trommel mittelst der Kurbel d bewegt wird, e eine schiefe Fläche, über welche die gewaschenen Wurzeln zu der Oeffnung f gleiten, und g den mit Wasser gefüllten Trog, in welchem die Trommel bewegt wird; vorstellen.

Unter den vielen zur Theilung der Wurzeln bestimmten Vorrichtungen hat sich der Rübenwolf, wie er Taf. 14 Fig. 5 dargestellt ist, besonders bewährt, hier stellt a den Kasten zur Aufnahme der Wurzeln, b den aus eisernen Stäben gefertigten Boden, zwischen welchen sich die etwas gekrümmten, mit einem breiten Rücken versehenen und an den Walzen c befestigten Messer d bewegen, und e die Schwungräder vor, welche die Walzen in entgegengesetzter Richtung bewegen. Durch diesen Rübenwolf werden die Rüben und Knollen in mehr abgerundete Stücke getheilt, während die übrigen Rübenwölfe die Wurzeln in dünne Scheiben theilen die in den Schlundwerkzeugen der Thiere gern stecken bleiben [5]).

---

[1]) Annal. de la société horticul. de Paris, 1832 und Univ. Bl. B. 3, S. 193.

[2]) Buchner's Repert. B. 48, S. 48 und 440.

[3]) Buchner's Repert. B. 46, S. 97.

[4]) Der Land- und Hausw. 1826, S. 508. — Nur derjenige, welcher mit der Natur der Georginen nicht vertraut ist, kann derlei Vorschläge machen.

[5]) Zur nähern Belehrung über die landwirth. Geräthe empfehlen wir die so eben erschienene Auswahl von 55 landw. Geräthschaften, entlehnt aus der Modellen-

III. Futterpflanzen, die ihrer Früchte wegen angebaut werden.

Kürbiß (Cucurbita Pepo XXI. 9. ⊙. Cucurbitaceae).

§. 830.

Die Kürbißsorten sind wegen ihrer außerordentlichen Anzahl bisher noch nicht übersichtlich dargestellt worden. Die am häufigsten im Großen kultivirten Sorten sind:

1. der gemeine große Kürbiß mit runder grünlichgelber Frucht;
2. der Zentnerkürbiß mit runder glatter und an der Blüthennarbe vertiefter Frucht;
3. der große Melonenkürbiß mit einer den Melonen sehr ähnlichen Frucht, und
4. der Tonnenkürbiß von walzenförmiger Form, gelber Schale und gelbem süßen Fleische.

Der Zuckerkürbiß wird bei Venedig häufig angebaut und unter dem Namen Cucca in geröstetem Zustande von Menschen genossen.

Der Flaschenkürbiß oder die Herkuleskeule (C. Lagenaria L.) wird hie und da in Weingärten angebaut und als Heber bei der Kellerwirthschaft benützt.

Die Kürbisse werden gewöhnlich als Zwischenfrucht unter dem Mais in Entfernungen von 6—12′ angebaut.

Bei selbstständiger Kultur werden Löcher von 5—6′ Entfernung gemacht, stark gedüngt und mit 2 bis 3 Kernen besetzt, wenn keine Fröste mehr zu besorgen sind, da der Kürbiß keine Kälte vertragen kann.

Die Kürbisse werden fast ausschließlich als ein vorzügliches Schweinefutter angewendet und aus dem Samen Oel als Nebenprodukt erzeugt.

Die Verwendung des Kürbiß zur Zuckererzeugung hat sich nicht bewährt [1]); dagegen werden die Kürbisse in Niederösterreich, Illyrien,

---

sammlung der königl. würtemb. Lehranstalt zu Hohenheim ꝛc. Stuttgart, 1845. Unter den bisher erschienenen Abbildungen landw. Maschinen und Geräthe nimmt diese Auswahl den ersten Platz ein.

[1]) Anleitung Zucker aus Kürbissen zu erzeugen von Sonnenthal, Wien, 1837, ökonom. Neuigk. 1838, S. 503, polytech. Zeitung von Leuchs, 1837, S. 167.

XV.

Anmerkung.

detto 30 pt.

detto 31 pt.

Ertrag: Ballen in trockenem Zustande.

Oelgehalt 30 pt.

Ertrag von 1 Jahr.

…arkeit zu erhalten.

I.	X. Absolute Menge, um den Stickstoffbedarf zu decken, von					XI. Ersatz an mürbem Stallmist im	
	Menschen-	Schaf-	Pferde-	Rinds-	Gülle (Rinds)	trockenen	natürlichen
	Exkremente.					Zustande.	
…427	10,79	13,11	16,68	21,59	57,18	21,00	73,50
…301	9,32	11,32	14,41	18,65	50,768	23,00	80,50
…432	8,55	10,38	13,21	17,41	46,51	17,00	59,50
…656	11,63	14,13	17,95	23,21	63,25	26,00	91,00
…274	20,60	25,01	31,84	41,20	116,75	27,00	94,50
…295	21,65	26,29	33,46	43,30	117,776	62,00	217,00
…124	41,60	50,51	64,29	83,20	235,75	12,50	43,75

Küstenland und Italien als Gemüse, meist geschabt und gesäuert, genossen.

Aus der Familie der Kürbißfrüchte oder Cucurbitaceen werden in Gärten kultivirt:

Die Gurke (Cucumis sativus), die süße Melone (C. Melo) und die Wassermelone (C. Citrullus).

§. 831.

Bisher sind die Kulturverhältnisse der Getreide-, Handels- und Futterpflanzen dargestellt worden.

Um eine Uebersicht über jene Resultate der Kulturverhältnisse der einzelnen Pflanzen zu erhalten, welche sich durch Zahlen ausdrücken lassen, so sind dieselben in der beigefügten Tabelle zusammengestellt worden.

Zur Erläuterung dieser Tabelle dienen folgende Bemerkungen:

1. Die Höhe der Pflanzen ist in dem Jahrgange 1845 auf dem Hofe der k. k. steiermärkischen Landwirthschafts-Gesellschaft bestimmt worden.
2. Die Länge der Wurzeln ist nach einem mehrjährigen Durchschnitte angegeben.
3. Der absolute Raum ist derjenige, welchen die Pflanzen bei einer kräftigen Vegetation erfordern.
4. Die Anzahl der Körner in 1 Pfd. und Metzen ist sowohl nach dem Gewichte als dem Volumen bestimmt.
5. Die Menge der Stoppeln und Wurzeln, welche nach der jedesmaligen Ernte im Boden zurückbleiben, ist durch faktische Erhebungen auf mehreren Quadratfußen bestimmt. (Rubrik 11.)
6. Der Werth der Ernte ist nach Maßgabe der Ernährungsfähigkeit ausgemittelt und im Roggenwerth ausgedrückt (Rubrik 12 und 13). Bei der Bestimmung des Werthes im Gelde ist der Metzen Roggen zu 2 fl. 30 kr. veranschlagt.
7. Der Arbeitsbedarf ist nach den Erfahrungen, welche in Süddeutschland gemacht wurden, angegeben.

§. 832.

Was die statischen Verhältnisse oder die Bestandtheile der Kulturpflanzen und den Ersatz für die dem Boden entzogenen Stoffe anbelangt, so sind dieselben in der beigefügten Tabelle zusammengestellt.

Zur Erläuterung dieser Tabelle dienen noch folgende Bemerkungen:

1. Der Ertrag ist nach Abzug der Aussaat angegeben.
2. Die feuerfesten Bestandtheile oder die der Asche sind in Ermanglung von gleichförmigen und unter gleichen Verhältnissen angestellten Analysen nach den Angaben Sprengel's berechnet worden.
3. Der Kohlenstoff ist bei allen Kulturpflanzen mit 44 pt. angenommen, und
4. der Stickstoff nach den Angaben der 8. Rubrik ausgemittelt worden.
5. Wird die Menge des Kohlen- und Stickstoffes von der organischen Masse (Rub. 7) abgezogen, so erhält man den Sauer- und Wasserstoff (Rub. 9 lit. c).
6. Die absolute Menge der vorzüglichsten Mistarten, welche erfordert wird, um den geernteten Stickstoff zu ersetzen, ist berechnet worden, bei 3,4 pt. Stickstoff in den Exkrementen der Menschen, 2,8 pt. der Schafe, 2,2 pt. der Pferde, 1,7 pt. der Rinder und 0,625 in der Gülle oder Jauche.
7. Die 11. Rubrik zeigt den erfahrungsmäßigen Ersatz an Stallmist bei den einzelnen Kulturpflanzen, wenn dieselben auf einem Boden von mittlerer Thätigkeit angebaut werden.

Viertes Hauptstück.

Aufeinanderfolge der Getreide-, Handels- und Futterpflanzen, oder die Bewirthschaftungsarten (Turnus) der Aecker.

§. 833.

Die Kulturverhältnisse der einzelnen landwirthschaftlichen Pflanzen sind in den vorangehenden drei Hauptstücken des Ackerbaues genau angegeben worden, und es erübriget nur noch rücksichtlich des Ackerbaues die Beantwortung der Frage:

Welche Kulturpflanzen in einer Wirthschaft eingeführt, und in welcher Ordnung dieselben auf den Aeckern aufeinander folgen sollen, damit entweder dem Boden die größtmögliche Masse nützlicher Produkte abgewonnen, oder damit bei einer Wirthschaft die größtmögliche nachhältige reine Nutzung (Grundrente) erzielt werden kann?

Die Beantwortung dieser Frage hängt ab:

1. von der Beschaffenheit des Klimas, 2. des Bodens, 3. der Natur der Kulturpflanzen, 4. der Art der Kultur, und 5. von örtlichen Wirthschaftsverhältnissen.

§ 834.

Klima. Keine Pflanze soll in einer Wirthschaft eingeführt werden, welcher die klimatischen Verhältnisse die erforderliche Wärme und Feuchtigkeit zuzuführen nicht vermögen.

Begünstiget das Klima den natürlichen Graswuchs bedeutend, wie es z. B. in Alpenländern, England, Mecklenburg, Holstein rc. der Fall ist, dann ist es oft vortheilhafter, die Aecker durch einige Jahre als natürliches Grasland zu benützen, oder die Koppel-, Egarten- oder Graswirthschaft zu betreiben, als dieselben fortwährend unter dem Pfluge zu erhalten, da man in einem solchen Falle mit einem geringen Kostenaufwande viel Futter erzeugen, die Viehzucht bedeutend heben, die Aecker stark düngen, und auf einer kleinern Fläche in vielen Fällen mehr direkt verkäufliche Pflanzen als auf dem ganzen, schlecht gedüngten Areale erzeugen kann.

Unter der oben angegebenen Bedingung sind besonders große Wirthschaftskörper zur Bewirthschaftung in Koppeln geeignet, welche wegen Mangel an Menschenhänden, geringen Preisen der direkt verkäuflichen Pflanzen, geringer Fruchtbarkeit der Aecker oder aus andern Ursachen nicht intensiv betrieben werden können.

§. 835.

Werden die Aecker, welche zu einem Wirthschaftskomplexe gehören in zwei Abtheilungen getheilt und die Abtheilungen abwechselnd zur Grasproduktion und zum Getreidebau verwendet, so nennt man dieselbe eine zweischlägige, bei drei Abtheilungen eine dreischlägige rc. Koppelwirthschaft. Die 5, 7 und 9schlägigen Koppelwirthschaften sind die gebräuchlichsten. Die Graskoppeln, Dreischen oder Koppeln können entweder 1, 2, 3, oder 4 Jahre zur Grasproduktion verwendet werden. Eine längere Verwendung zur Grasproduktion ist selten vortheilhaft, weil dann die Grasproduktion bedeutend abnimmt. Um den Graswuchs zu befördern, ist es in nicht zu nassen Ländern sehr vortheilhaft, besonders wenn der Boden trocken ist, die Koppeln mit lebenden Zäunen einzufriedigen (S. 284); und um die Grasnarbe vom Zufalle mehr unabhängig zu machen, mit der letzten Frucht Grassamen auszustreuen, zu welchem Ende das Rai- und Timotheusgras, der Wiesen- und Schafschwingel, der weiße Klee, die Luzerne, Esparsette rc. besonders geeignet erscheinen.

§ 836.

Boden Auf einem magern Wellsand oder losen Sandboden muß das Augenmerk vor Allem dahin gerichtet sein, daß wenigstens die Hälfte der Area dem Futterbau gewidmet wird.

Die Getreidepflanzen, welche in den Turnus aufgenommen werden können, sind Roggen, Bluthirse und Buchweizen. Unter den Futterpflanzen können angebaut werden: der Schafschwingel, die graue Schmiele, der Mohar, der Spergel, die Wickenlinse (Vicia monantha), die Pimpinelle, die Kartoffel und die Topinambur.

Luzerne und Esparsette gedeihen nur dann, wenn der lose Sandboden tiefgründig und gipshältig ist, oder wenn der Boden mit gipshältigem Mergel überführt oder die Pflanzen gegipst werden.

Die beiden letztern Pflanzen sollen nicht über acht Jahre stehen gelassen werden, weil sie dann zu schütter stehen und unter denselben viel Unkraut aufwächst.

Für einen sehr schlechten Welsandboden wäre der Turnus: 1 Roggen mit Schafschwingel 20 — 25 Pfd. pr. Joch, und 2 — 8 Schafschwingel.

Für einen etwas bessern Boden ist der Turnus: 1. Roggen mit Schafschwingel, 2 und 3 Schafschwingel.

Kann die Luzerne angebaut werden, dann ist die Aufeinanderfolge: 1. Roggen, 2. Kartoffel, gedüngt, 3. Sommerroggen mit Luzerne, und 4—9 Luzerne.

Bei ausgedehnter Schafzucht können statt Kartoffeln die Topinambur aufgenommen werden, da sie sehr viel Kraut erzeugen, welches ein den Schafen gedeihliches Futter liefert.

Sind bloß einige Parzellen zur Kultur der Luzerne geeignet, so sollen diese aus dem Turnus ausgeschieden und mit Luzerne bestellt werden, welche bei sorgfältiger Pflege 8 bis 12 Jahre benützt werden kann. Welche Pflanzen überhaupt auf Bodenarten von rascher, mittlerer und langsamer Thätigkeit angebaut werden können, ist bereits S. 152 angegeben.

Bei der Bestimmung der Pflanzen, welche mit Berücksichtigung der Beschaffenhtit des Bodens in den Turnus aufgenommen werden sollen, muß der Landmann von dem Grundsatze ausgehen, daß der Futterbau in dem Verhältnisse ausgedehnter betrieben werden muß, in welchem die Thätigkeit der Grundstücke zunimmt.

Durch Zahlen kann dieses Verhältniß erst beim Graslandbau angegeben werden, da man die Ausdehnung und den Ertrag der Wiesen und Weiden kennen muß, wenn man die Menge des auf Aeckern zu erzeugenden Futters ausmitteln will.

§. 837.

Natur der Kulturpflanzen. Die Kulturpflanzen lassen sich nach

mehreren Gesichtspunkten eintheilen, um die Art ihrer Aufeinanderfolge bestimmen zu können.

Nach der Beschaffenheit ihrer Krone zerfallen die Kulturpflanzen in beschattende und nichtbeschattende.

Die beschattenden Gewächse, zu welchen Buchweizen, Erbsen, Wicken, breitwürfig angebaute Bohnen, Kichern, Platterbsen, Lupinen, Klee, Luzerne, Esparsette, Rübsen und Raps gehören, unterdrücken mit ihren zahlreichen und gewöhnlich großen Blättern die Unkräuter, verhindern das zu starke Austrocknen der Erde, und erhalten auf diese Weise die Grundstücke rein, feucht und mürbe.

Die blattreichen Pflanzen nähern sich rücksichtlich des Zustandes, in welchem sie den Boden nach ihrer Ernte zurücklassen, am meisten den Hackfrüchten. Sie erfordern im Allgemeinen viel Dünger, allein sie leisten mit ihren gewöhnlich starken Wurzeln und Stoppeln einen namhaften Ersatz für den verbrauchten Dünger, weßhalb man sie auch schonende Gewächse nennt.

Bei den blattarmen oder nicht beschattenden Pflanzen, zu welchen Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Hirse, Spergel, Lein, Hanf, Saflor, Anis, Fenchel, Kümmel, Koriander und Möhren (gelbe Rüben) gehören, werden die Unkräuter nicht unterdrückt, und der Boden verwildert bei ihrer mehrjährigen Aufeinanderfolge in manchen Fällen der Art, daß man sich veranlaßt sieht, Brache zu halten, also auf eine Ernte zu verzichten, um den Boden zu der nächstfolgenden Frucht zureichend vorbereiten zu können.

§. 838.

Rücksichtlich der Bewurzelung zerfallen die Kulturpflanzen:

1. In seicht wurzelnde, d. i. solche, deren Wurzeln nur die Länge von 4″ erreichen. Hierher gehören: Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Spergel, Lein, Madia.
2. In mittelwurzelnde d. i. solche, deren Wurzeln die Länge von 8″ erreichen. Hierher gehören: die Hirse, die meisten Hülsengewächse, Tabak, Mohn, Kopfkraut, Saflor, Senf.
3. In tiefwurzelnde, deren Wurzeln die Länge von 12″ erreichen. Hierher gehören: Mais, Bohnen, Kartoffeln, Topinambur, Möhren, Pastinaken, weiße Rüben, Raps, Rübsen, Hanf, Waid, Wau, Weberkarden.
4. In tiefgreifende, deren Wurzeln die Länge von 12″ überschreiten, als: Klee, die Luzerne, Esparsette, Pimpinelle, Kraut- und Runkelrüben, Cichorie und Kümmel.

Wechseln diese vier Arten von Kulturpflanzen mit einander, so werden alle Schichten des Bodens vollkommen benützt, und man kann mit einer geringern Düngermenge dem Boden einen größern Ertrag abgewinnen.

§. 839.

Betrachtet man die Pflanzen in Beziehung auf die Zusammensetzung ihrer nähern organischen Bestandtheile, so lassen sich dieselben a) in stickstoffarme, b) in stickstoffreiche, und c) in stickstoff- und schwefelreiche eintheilen.

Diejenigen Pflanzen, welche vorzugsweise viel Stärkmehl erzeugen, also zu den stickstoffarmen gezählt werden müssen, da das Stärkmehl keinen Stickstoff enthält, und der stickstoffhältige Kleber in dem gewöhnlichen Getreidemehle eine untergeordnete Rolle spielt, sind Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Hirse, Reiß, Mais, Buchweizen und Kartoffeln.

Da das Stärkmehl zu seiner Bildung blos des Wassers und des Kohlenstoffes bedarf, so folgt hieraus, daß diese Pflanzen als erste Frucht auf Grundstücken nicht passen, welche mit thierischen, also sehr stickstoffhältigen Substanzen stark gedüngt wurden.

Folgen sie dennoch als erste Frucht, so nimmt bei ihnen allerdings der Gehalt an Kleber, also an einem thierisch-vegetabilischen Produkte, fast im gleichen Verhältnisse mit der Menge des Stickstoffes im angewendeten Dünger zu, allein in diesem Falle lagern sie sich gerne, oder sie werden häufig von einer Krankheit befallen, welche im Allgemeinen mit „Brand" bezeichnet wird [1]).

Eine Ausnahme in dieser Beziehung macht der kräftige Mais. Er wird jedoch auch, wenn die Witterung etwas ungünstig ist, von den sogenannten Brandbeulen befallen.

Die Kartoffeln geben nur bei einem lockern trockenen, mit viel vegetabilischen Ueberresten versehenen Boden einen reichlichen Ertrag an dem feinsten Stärkmehl und erleiden, bei der Legung ganzer Knollen, keine nachtheilige Ausartung.

Ein gleiches Bewandtniß wie mit dem Stärkmehl hat es mit dem Zucker, der vorzugsweise in den Wurzelgewächsen, als: Runkelrüben, Möhren, Burgunder- und weißen Rüben gebildet wird.

Werden z. B. die Runkelrüben auf einem viel Ammoniak und salpetersaure Salze bildenden Boden, also nach einer starken Düngung mit

---

[1]) Der Bierbrauer und Bäcker erkennen das für ihre Zwecke brauchbarste Korn schon nach den äußern Eigenschaften. Ein hornartig oder glasig aussehender Weizen wird von dem Bäcker, ein dünnschaliger und lichtfärbiger von dem Bierbrauer mit vollem Rechte bevorzugt, weil ersterer viel Kleber, letzterer hingegen viel Amylon enthält.

Menschen-, Pferde- und Schafmist ꝛc. kultivirt, so erhält man in der Regel wenig Zucker, und häufig sehr viel Salpeter statt des Zuckers.

Süße, als Gemüse sehr schmackhafte Rüben erhält man nur auf einem humusreichen Boden, der entweder keine oder nur sehr wenig salpetersaure Salze enthält.

§. 840.

Als stickstoffreiche Pflanzen müssen die Oel- und Färbepflanzen und die Wurzelgewächse angesehen werden.

Die Oele sind zwar in der Regel bloß aus Sauer-, Wasser- und Kohlenstoff zusammengesetzt [1]); allein alle ölhaltigen Sämereien enthalten viel Stickstoff, und nach den Untersuchungen Boussingault's wechselt derselbe zwischen 5 und 6 pt. [2]).

Nicht minder reich an Stickstoff sind jene Pflanzen, welche Pigmente, besonders blaue [3]), enthalten. Hieraus folgt, daß die öl- und pigmenthältigen Kulturpflanzen besonders geeignet erscheinen, als erste Frucht nach einer starken Düngung kultivirt zu werden.

Den meisten Stickstoff enthalten die Wurzelgewächse. Handelt es sich darum, dieselben als Fütterungsmaterial zu verwenden, dann verfährt der Landmann ganz im Geiste einer rationellen Bewirthschaftung, wenn er ihnen den ersten Platz nach einer frischen Düngung ausweist.

Beabsichtiget man aber bei ihrer Kultur viel Stärkmehl, Zucker und einen angenehmen Geschmack zu erzielen, dann dürfen sie diesen Platz nicht einnehmen, und sie müssen entweder auf humusreichen Grundstücken angebaut, oder als zweite Frucht in den Turnus aufgenommen werden.

§. 841.

Als stickstoff- und schwefelreiche Pflanzen erscheinen vor Allem die hülsenartigen Gewächse oder Leguminosen.

Durch einen bedeutenden Antheil an thierisch vegetabilischer Substanz zeichnen sich die hülsenartigen Gewächse aus, und unter diesen besonders die Bohnen, Faseolen, Erbsen und Linsen.

---

[1]) Das Senföl ist nach Henry und Plison zusammengesetzt aus: 53,28 C; 11,18 H; 14,92 N; 11,18 S, und 9,400; (Journ. de Pharmacie, T. 17, p. 673; und Berzelius Jahresbericht, B. 12, S. 237).

[2]) Annal. de Chimie et Physique, 1838, Avr. p. 438. Nach dieser Quelle haben die Oelkuchen sogar eine relative Stickstoffhältigkeit von 21, also fast 2½ Mal größer als beim Roggen.

[3]) Der Indigo enthält nach Thomson 13,462 pt. Stickstoff (Schweigger's Journ. B. 31, S. 482), und nach Dumas 10,8 pt. (Echo du monde savant N. 51; und Dingler's Journ. B. 63, S. 157).

Diese Substanz, welche bei den Leguminosen oder Hülsenfrüchten Legumin genannt wird, enthält sehr viel Schwefel [1]), woraus folgt, daß zum Gedeihen ihrer Früchte das Vorhandensein besonders zweier Elemente, nämlich des Stickstoffes und des Schwefels, unumgänglich nothwendig erscheint.

Daher gedeihen die Hülsenfrüchte, besonders die Bohnen und Faseolen, so vortrefflich als erste Frucht nach einer frischen Düngung. und daher bringt der Gips mit seinem Schwefelgehalte eine auffallende Wirkung nur bei den Hülsenfrüchten hervor, wenn er auch in kleinerer Menge angewendet wird.

Es ist ein Satz vielfältiger Erfahrungen, daß die Leguminosen einen kalkhältigen Boden lieben; allein der Grund dieser Erscheinung liegt nicht in dem kohlensauren, sondern in dem schwefelsauren Kalke, welcher als ein so treuer Begleiter des erstern erscheint.

Manche Landwirthe sind der Ansicht, daß Hülsenfrüchte keinen so kräftigen Boden erfordern, als die Gräser. Diese Ansicht widerspricht durchaus der Erfahrung, denn diese lehrt, daß die Hülsenfrüchte nur dann gut gedeihen, wenn sie die zu ihrer Samenbildung erforderlichen Elemente, besonders Stickstoff und Schwefel, im Boden antreffen, da ihnen diese beiden Stoffe aus der Atmosphäre nicht zureichend zugeführt werden können.

Diese irrige Ansicht ist aus der Wahrnehmung entstanden, daß nach Hülsenfrüchten die grasartigen Gewächse besser gedeihen, als nach sich selbst.

Der Grund dieser ganz richtigen Wahrnehmung liegt aber keineswegs darin, daß die Leguminosen den Dünger verschont, und daher für die Nachfrucht zurückgelassen haben, sondern er ist einzig und allein in den größern Rückständen der Hülsenfrüchte, in der Unterdrückung der Unkräuter, in der Mürbeerhaltung des Bodens und in der Verhinderung der Verflüchtigung der nährenden Substanzen zu suchen [2]).

Außer der Familie der Hülsenfrüchte zeichnet sich die Familie der Kreuzblümler oder Cruciferen durch einen namhaften Gehalt an Schwe-

---

[1]) Braconnot in Berzelius Chemie, B. 6, S. 463.

[2]) Ob eine Gras- oder Hülsenfrucht den Boden einnimmt, ist in Beziehung auf die Entwicklung der Nahrung aus dem Boden ganz gleichgültig, und da den Pflanzen in Beziehung auf die Auswahl der Nahrung kein Instinkt zukommt, so nehmen die Hülsenfrüchte die Nahrung eben so gut auf, wie die Gräser, und daher kann von einer eigentlichen Schonung des Bodens keine Rede sein. Im Gegentheile können die Leguminosen mit ihrer starken Bewurzlung dem Boden weit mehr Stoffe entziehen, als die Gramineen.

fel aus; und daher zeigt sich auch bei diesen die Düngung mit Gips sehr wirksam, nur muß bei denselben und insbesondere beim Raps und Rübsen eine viel größere Menge als bei den Hülsenfrüchten angewendet werden.

§. 842.

Was die Zusammensetzung der Kulturpflanzen rücksichtlich der anorganischen Bestandtheile oder ihrer Asche anbelangt, so läßt sich hierüber nichts Zuverlässiges anführen.

Alle Kulturpflanzen enthalten in ihrer Asche die Bestandtheile des Bodens, also Kiesel-, Thon-, Kalk- und Bittererde, Kali, Natron, Eisen- und Manganoxyd, Kohlen-, Schwefel- und Phosphorsäure und Chlor.

Die Menge dieser Bestandtheile hängt von der Beschaffenheit des Bodens und der Düngung, dem Gange der Witterung und der Natur der Kulturpflanzen der Art ab, daß sich durchaus kein Maßstab für die Menge der Asche und ihrer Bestandtheile bei den einzelnen Kulturpflanzen aufstellen läßt [1])

Im Allgemeinen enthalten die grasartigen Getreidepflanzen mehr Kieselerde und die hülsenartigen mehr Kalkerde, woraus die Schlußfolgerung gezogen werden kann, daß nach einer Düngung mit Kalk, Gips Mergel und kalkhältigen Körpern überhaupt die Hülsengewächse zuerst folgen sollen.

§. 843.

Abstrahirt man von der Differenz im Aschengehalte bei den einzelnen Kulturpflanzen, so können die Bestandtheile der Asche, welche auf 1 n. ö. Joch nach Abzug der Aussaat geerntet werden, in Pfunden veranschlagt werden:

---

[1]) Nach Johnston variirt der Aschengehalt des Hafers von 5,8 bis 10,2 pt. und nach Davy, de Saussure, Kirvan und Pertuis beträgt der Aschengehalt des Weizens 2—15 pt.

Der Gehalt an Kali und Natron beträgt nach

	Liebig		und Johnston	
beim Haferstroh	34	„	11	„
„ Weizenstroh	22	„	29,5	„
„ Gerstenstroh	19	„	24	„
„ Hülsenstroh	27,8	(Erbsenst.)	47,5 pt.	(Bohnenst.).

Diese außerordentliche Verschiedenheit in der Menge der Asche überhaupt, und ihren Bestandtheilen insbesondere ist der sprechendste Beweis, daß sich für die Menge der Asche und ihrer Bestandtheile kein Maßstab bei den einzelnen Kulturpflanzen aufstellen, also auch die Menge und die Beschaffenheit des Ersatzes, für die Bodenerschöpfung rücksichtlich der anorganischen Bestandtheile gegenwärtig noch nicht bestimmen läßt.

		Kali	Natron	Kalk-	Talk-	Kieselerde	Eisenoxyd	Zusammen	Abgang an Brüchen und den übrigen Bestandtheilen.	
beim Weizen	mit	3,3+	3,7+	8,3 +	9,2 +	9,1 +	2,7 =	118,2 +	8=126	Pfd. Asche überhaupt
„ Roggen	„	6,9+	— +	7,5 +	2,5 +	82,2 +	1,3 =	100,4 +	9=109	„ „ „
„ Gerste	„	7,3+	4,5+	14,4 +	3,8 +	99,0 +	— =	129,0 +	14=143	„ „ „
„ Hafer	„	36,6+	1,6+	7,1 +	1,6 +	207,2 +	— =	254,1 +	6=160	„ „ „
„ Mais	„	15,4+	7,7+	33,6 +	15,6 +	148,4 +	— =	220,7 +	18=238	„ „ „
„ Erbsen	„	23,2+	14,7+	83,0 +	12,9 +	38,1 +	— =	171,9 +	46=218	„ „ „
„ Bohnen	„	42,2+	18,9+	16,1 +	7,6 +	7,1 +	— =	91,9 +	17=109	„ „ „
„ Buchweizen	„	5,3+	3,9+	8,6 +	14,7 +	2,8 +	— =	35,3 +	8= 43	„ „ „
„ Kleeheu	„	125,7+	33,3+	175,2 +	21,0 +	22,8 +	— =	378,0 +	93=471	„ „ „
„ Runkelrüben	„	122,6+	175,9+	35,9 +	14,6 +	8,9 +	3,1 =	361,0 +	63=424	„ „ „
„ Kartoffeln	„	85,3+	— +	36,1 +	11,6 +	9,7 +	1,1 =	143,8 +	76=220	„ „ „
„ Lein	„	7,6+	— +	6,3 +	10,7 +	1,0 +	— =	25,6 +	4= 30	„ „ „

Unter den Bestandtheilen, welche nur summarisch angegeben wurden, spielen die Schwefel-, Kohlen- und Phosphorsäure die Hauptrolle, da Thonerde, Manganoxyd und Chlor nur spurenweise in den Pflanzen angetroffen werden.

Wird der Ersatz für die Erschöpfung nach dem Kohlen- und Stickstoffgehalte der erzielten Ernten berechnet, wie es in der §. 832. angeführten Tabelle geschehen ist, dann wird mit dem Ersatze an Stallmist zugleich die Erschöpfung des Bodens an unorganischen Bestandtheilen als zureichend gedeckt [1]).

§. 844.

Der Zustand, in welchem die Pflanzen geerntet werden, bestimmt vorzugsweise die Art der Bewirthschaftung, da die Pflanzen, welche im grünen Zustande, also vor ihrer Samenbildung geerntet werden, einen viel geringern Ersatz als die samentragenden Pflanzen erfordern, und dem Boden kräftigere Stoppeln und Wurzeln zurücklassen.

Die Bildung der Blüthen und des Samens — als dem letzten Endzwecke des vegetabilischen Lebens — erfordert die volkommenste Zubereitung des Saftes.

Ist dieser mit zu viel Wasser vermischt, oder, wie man zu sagen pflegt, zu roh, dann erscheint er nicht geeignet Blüthen und Samen zu bilden, die Pflanzen treiben zu stark ins Holz, Stengel und Blätter ohne zu blühen und Samen zu tragen.

Erfolgt die Saftverarbeitung unter Einwirkung der Luft, des Lichtes und der Wärme vollkommen, dann lassen sich die entgegengesetzten Erscheinungen beobachten.

Der in der Wurzel und dem Stamme befindliche Nahrungsvorrath wird zur Bildung des Samens verwendet, und beide werden ihrer Nahrhaftigkett beraubt, daher erscheint das Stroh von fruchttragenden Kulturpflanzen bei der Ernährung der Hausthiere gehaltlos, während es, im grünen Zustande verwendet, als ein vortreffliches Fütterungsmaterial erscheint [2]).

Aus demselben Grunde erschöpfen samentragende Pflanzen den Boden weit mehr, als die im grünen Zustande abgemähten, weil näm-

---

[1]) Statik S. 268.

[2]) Wer seine Wiesen erst dann mäht, nachdem die Pflanzen Samen angesetzt haben, der hat den Werth des Heues fast um die Hälfte vermindert, da der Samen gewöhnlich ausfällt, also den Thieren nicht zu Gute kommt.

lich im ersten Falle die rückständigen und aller Nahrhaftigkeit beraubten Wurzeln und Stoppeln den Boden nur wenig bereichern, während diese Bereicherung bei grün gemähten Pflanzen bedeutend ist.

Man hat, um diese Erscheinung zu erklären, zu den sonderbarsten Hypothesen seine Zuflucht genommen [1]), und hat nicht bedacht, daß die Ernährung einer Pflanze stets dieselbe bleibt, sie mag im grünen oder vollkommen reifen Zustande geerntet werden.

Der Weizen, der in dem Momente der beginnenden Samenbildung geerntet wird, hat dem Boden nicht viel weniger Stoffe entzogen, also denselben fast eben so erschöpft, wie der samentragende, denn der zur Bildung des Samens nöthige Saft war bereits in beiden vorhanden [2]).

Der Unterschied zwischen beiden besteht nur darin, daß dem erstern keine Zeit gelassen wurde, den im Halm und der Wurzel enthaltenen Nahrungsvorrath zur Bildung des Samens zu verwenden, während sich der Halm und die Wurzel des samentragenden Weizens des Nahrungsvorrathes entledigten, und daher in dem Verhältnisse gehaltloser erscheinen, in welchem die Samenbildung vollkommener erfolgte.

Da die Ernährung bei allen Pflanzen auf eine gleiche Art erfolgt, so besteht der wesentlichste Unterschied in der Aufeinanderfolge der Pflanzen, in Beziehung auf die Bodenaussaugung und Bodenbereicherung, in dem Umstande, ob die Pflanzen im samenreifen oder im grünen Zustande geerntet werden [3]).

---

[1]) Nach Morel de Vinde bedürfen die Pflanzen bis zur Blüthe nur der Luft und des Wassers, und erst nach dieser Periode greifen sie den Boden an. Sie verschmähen also Alles bis zum Augenblicke der Blüthe (!) (Journ. für Chemie und Physik, B. 3, S. 360.)

[2]) Ein noch wenig verarbeiteter, mit viel Wasser vermischter Saft erscheint niemals geeignet Blüthen und Samen zu bilden, und daher sehen wir, daß die Obstbäume und Reben keine Früchte tragen, wenn nicht den Herbst vorher die Säfte gehörig verarbeitet wurden, oder das Holz, wie man zu sagen pflegt, nicht reif geworden ist; daß wir in nassen Jahren viel Stroh, aber wenig Samen ernten, und daß schnellwüchsige Pflanzen, wie z. B. der Buchweizen, nur in Stroh treiben, taub blühen, wenn ihnen der Boden zu viel (rohe) Nahrung darbietet, also wenn man zu stark düngt, oder wenn man ihnen, wie das Sprichwort sagt, den Hintern zu sehr zeigt.

[3]) Daß dieser Umstand den Haupteintheilungsgrund aller bestehenden Wirthschaftssysteme abgibt, ist von selbst einleuchtend.

Uebrigens muß noch bemerkt werden, daß die samentragenden, also theilweise oder ganz gelb gewordenen Pflanzen keine Kohlensäure aus der Atmosphäre mehr aufzunehmen vermögen, also auch aus diesem Grunde mehr an den Boden gewiesen erscheinen.

Auf magern Grundstücken können also, ohne besondere Aushilfe von außen, nur blattreiche Futterpflanzen nachhältig kultivirt werden, während eine reichliche Samenbildung nur bei kräftigen Grundstücken und bei zureichender Düngung nachhältig erzielt werden kann.

Wer auf magern Grundstücken wenigstens die Hälfte der Area dem Futterbau widmet, der handelt im Geiste einer geläuterten Oekonomie, denn er erzeugt viel Futter, ernährt seine Thiere reichlich, düngt stark, und erzeugt auf einer kleinen Fläche mehr direkt verkäufliche Produkte.

Der noch nicht zureichend betriebene Futterbau ist noch ein Hauptgebrechen der Landwirthschaft in Deutschland.

§. 845.

Einen Grund des Wechselns der Früchte wollte man auch in der Exkretion der Pflanzen erblicken, indem man die Behauptung ausgesprochen hatte, daß die Pflanzen in ihren eigenen Exkrementen nicht gedeihen, während diese andern Pflanzen zur Nahrung dienen können.

Was die Naturwissenschaften und die Landwirthschaft über das Ausscheiden durch die Wurzel oder die Exkretion der Pflanzen gelehrt haben, besteht im Folgenden. De Candolle war unsers Wissens der Erste, welcher den Pflanzen eine den Thieren ähnliche Exkretion zugeschrieben hat. In der Folge haben Becquerel, Macaire, Röper und Braconnot diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit gewidmet und widersprechende Resultate zu Tage gefördert.

Nach Becquerel's Untersuchungen sollen die Wurzeln Essigsäure ausscheiden, welche die kohlensauren Salze zerlegt, mit Kali, Natron rc. Salze bildet, welche mit der frei gewordenen Kohlensäure die Vegetation befördern sollen.

Macaire wies die Unrichtigkeit der Behauptungen Becquerel's nach, und behauptet, daß die Exkretionen der Pflanzen in Gummi, Schleim Eiweisstoff und Kohlensäure bestehen [1]).

Röper stellt die Resultate der Macaire'schen Untersuchungen in, Zweifel [2]), und Braconnot will in dem Topfe, in welchem der Oleander (Nerium grandiflorum) durch 3 Jahre gewachsen ist, gar keine Spur von Exkretion gefunden haben [3]).

Die Erfahrungen der Landwirthschaft in dieser Beziehung sind: daß

---

[1]) Mémoires de la société de Phys. et d'Hist. nat. de Génève, 1832, T. V.

[2]) De Candolle's Pflanzenphysiologie S. 219.

[3]) Annal. de Chimie et Physique. Sept. 1839, p. 27—40.

man bei Bäumen, die oft Jahrhunderte denselben Standort einnehmen, keine Spur von eigentlichen Exkretionen im Boden wahrnehmen kann, daß die Exkretionen in bloßen Dünsten, welche mehr oder weniger mit den nähern Bestandtheilen der Pflanzen, besonders den flüchtigen Stoffen, versehen sind, zu bestehen scheinen, weil die zunächst der Wurzel liegende Erde einen eigenthümlichen Nebengeruch bei einigen Pflanzen, z. B. den Rüben, perennirenden Kleearten, dem Anis, Fenchel, Tabak, Kartoffeln ꝛc. besitzt; daß dieser Geruch nach der Bearbeitung des Bodens gänzlich verschwindet; daß sich selbst die verschiedenartigsten neben einander wachsenden Pflanzen, z. B. Hanf, Kartoffeln, Mais, Sirk, Faseolen, Bohnen, Kürbisse gut vertragen; daß bei einigen wenigen unverträglichen Pflanzen, wie beim Tabak und den Gräsern; Lupinen und Roggen; Klee und Sauerampfer; Klee und Attich; Rebe, Cerealien und Obstbäume, der Grund dieser Erscheinung in einer Ausdünstung der einen Pflanze besteht, welche für die andern nicht zuträglich ist; daß die meisten Kulturpflanzen sehr viele Jahre, nach sich selbst folgend, sehr gut gedeihen, wenn zu jeder Saat der Boden gut bearbeitet und zur erforderlichen Zeit gedüngt wird [1]); und daß die hauptsächlichste Erscheinung des Nichtgedeihens des Klees nach sich selbst theils im Mangel an schwefelhältigen Bestandtheilen im Boden, theils in seinen eigenen starken Wurzeln, die vielleicht durch ihre bloße Ausdünstung oder Verwesung für den Klee nachtheilige Stoffe erzeugen, begründet zu sein scheint [2]).

---

[1]) In manchen Gegenden der Hanna und des Banats kultivirt man, Jahr ein Jahr aus, Weizen auf Weizen, und die Grundstücke sind seit Menschengedenken nicht gedüngt worden; in Sachsen gibt es einzelne kleine Wirthschaften, wo Gerste auf Gerste folgt; in einigen Gegenden Italiens folgt seit Menschengedenken Mais auf Mais, Hanf auf Hanf, oder blos Mais auf Weizen mit einander wechselnd; in einem großen Theil von Ungarn und Polen wechseln blos die grasartigen Cerealien in einem dreijährigen Turnus mit und ohne Brache; bei Innsbruck in Tirol wird seit Menschengedenken Mais auf Mais gebaut; auf den vom Turnus ausgeschiedenen Krautäckern folgt in Mähren, Schlesien ꝛc. keine andere Frucht, als Kraut oder höchstens Frühlein, wie in Krain.

[2]) Die Erfahrung lehrt, daß der Klee desto später auf demselben Felde folgen kann, je kräftiger er gewachsen, und je länger er auf demselben Felde gestanden ist, also je größer seine Rückstände waren. Es ist also um so mehr wahrscheinlich, daß der Grund seines Nichtgedeihens nach sich selbst in den Produkten der Zersetzung seiner eigenen Wurzeln und Stoppeln begründet erscheint, da derselbe bei der Kultur der Hackfrüchte in einem dreijährigen Turnus in manchen Ländern (z. B. Steiermark) recht gut gedeiht.

Aus diesen Erfahrungen ergibt sich, daß wir bei den Pflanzen keine, den höher organisirten Thieren analoge Exkretion annehmen können, daß sich diese lediglich auf die Ausdünstung beschränkt, und daß der Fruchtwechsel nicht auf die Exkretion der Pflanzen, sondern auf den bereits angeführten Gründen basirt werden kann.

Art der Kultur.

§. 846.

Nach dem gegenwärtigen Zustande der Landwirthschaft in Europa lassen sich die Kulturpflanzen eintheilen:

a) in solche, welche in weiten (18—24″) Entfernungen gebaut, also während der Vegetation leicht behackt und behäuft werden können, und

b) in solche, bei welchen die Drillkultur nicht leicht in Anwendung kommen kann, und die daher noch gegenwärtig breitwürfig angebaut und nicht behackt und behäuft werden. Wechseln nun beide Arten von Kulturen auf unsern Grundstücken, so werden dadurch die Unkräuter wirksamer zerstört, der Zutritt der Atmosphäre, mithin auch die Zersetzung organischer Ueberreste, mehr befördert, die Feuchtigkeitsabsorption und Ausdünstung des gelockerten und gepulverten Bodens gesteigert, die Ausbreitung der Wurzeln erleichtert, und auf diese Weise alle Umstände herbeigeführt, durch welche eine üppige Vegetation bedingt ist.

§. 847.

Nach Art der Kultur und der Organisation sind die Pflanzen, die mit einander in einen Wechsel auf unsern Grundstücken zu treten haben, folgende:

1. Hackfrüchte, als: Kartoffeln, Mais, gedrillte Bohnen und Turnips, Kraut und Krautrüben, Runkelrüben, Weberkarden, Krapp, Sonnenblumen, Topinambur, Kürbis und Tabak [1]).
2. Beschattende Gewächse, als: Erbsen, Wicken, Kicher, Lupinen, breitwürfig gebaute Bohnen, Rübsen und Raps, Klee, Luzerne und Esparsette.
3. Nicht beschattende Gewächse, als: Weizen, Roggen, Hafer, Gerste,

---

[1]) Den Tabak rathe ich keinem Landwirthe als erste Frucht in frischgedüngte Grundstücke, besonders nach Menschen-, Pferde- und Schafmist, zu bauen, falls er zum Rauchtabak dienen soll; denn der Geschmack ist dann unerträglich.

Hirse, Lein, Spergel, Hanf, Saflor, Anis, Fenchel, Koriander, Kümmel und Möhren [1]).

4. Seicht wurzelnde, wohin Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Spergel, Lein, Madia 2c. gehören.
5. Mittelmäßig wurzelnde, als: Hirse, die meisten Hülsenfrüchte, Tabak, Mohn, Kopfkraut, Saflor, Senf 2c.
6. Tiefwurzelnde, als: Mais, Bohnen, Kartoffeln, Topinambur, Möhren, Pastinaken, Turnips, Kraut- und andere Rüben, Raps, Rübsen, Hanf, Waid, Wau, Weberkarden, Klee, Luzerne, Esparsette 2c.
7. Stickstoffarme, als: die Cerealien und die Kartoffeln.
8. Stickstoffreiche, als: Wurzelgewächse, Oel- und Färbepflanzen.
9. Stickstoff- und schwefelreiche, als die Hülsenfrüchte und die Kreuzblümler, wie Raps, Rübsen, Kohl 2c. Und
10. im grünen Zustande mähbare, wohin Klee, Luzerne, Esparsette und alle hülsen- und grasartigen Futterpflanzen gehören.

§. 848.

Wechseln zwei oder mehrere Arten der im vorigen §. angeführten Pflanzen mit einander, so wird eine solche Aufeinanderfolge Fruchtwechsel genannt, welcher 2, 3, 4, 5, 6 2c. früchtig, feldrig oder schlägig sein kann, je nachdem eine und dieselbe Frucht jedes 2, 3, 4, 5, 6 2c. Jahr wieder zurückkehrt oder von Neuem auf demselben Felde angebaut wird.

So ist z. B. 1. Mais, 2. Gerste mit Klee, 3. Klee und 4. Weizen eine 4feldrige Fruchtwechselwirthschaft, da die Grundstücke in 4 Felder oder Schläge eingetheilt sind, und nach Verlauf von 4 Jahren die Aufeinanderfolge von Neuem beginnt.

Da bei der Aufeinanderfolge der Früchte vorzugsweise die Viehzucht berücksichtiget werden muß, indem eine reichliche Ernährung der Hausthiere als die Grundbedingung ihrer vortheilhaften Benützung und einer starken Düngung erscheint, so hat die Praxis den Begriff des Fruchtwechsels auf die direkt verkäuflichen oder Getreide- und Handelspflanzen und die indirekt verkäuflichen oder Futterpflanzen beschränkt, und nennt eine Bewirthschaftungsweise erst dann eine Fruchtwechselwirthschaft, wenn direkt verkäufliche mit indirekt verkäuflichen Pflanzen abwechselnd kultivirt werden.

Bestehen die indirekt verkäuflichen oder Futterpflanzen größtentheils in perennirenden Gräsern, welche die Aecker mehrere Jahre einnehmen,

---

[1]) Die Möhren erscheinen, wegen ihrer schwachen Belaubung, zur Drillkultur im Großen nicht geeignet.

dann wird ein solcher Fruchtwechsel Gras- oder Koppelwirthschaft genannt. (§. 835).

§. 849.

Werden auf den Aeckern größtentheils nur direkt verkäufliche Pflanzen angebaut, dann wird diese Bewirthschaftungsweise eine Feldwirthschaft genannt, welche

a) in die reine Brachwirthschaft, und
b) in die Felderwirthschaft mit bestellter Brache eingetheilt wird.

Bei der reinen Brachwirthschaft unterscheidet man eine Drei-, Vier-, Fünf-, Sechsfelderwirthschaft u. s. w., je nachdem alle 3, 4, 5 ꝛc. Jahre die Brache auf demselben Felde gehalten wird.

So ist z. B. 1. Roggen, 2. Hafer und 3. Brache eine Dreifelderwirthschaft.

Die Dreifelderwirthschaft wird eine reiche, wenn das Brachfeld jedes dritte, eine mittelmäßige, wenn es jedes sechste und eine arme oder schwache genannt, wenn das Brachfeld jedes neunte Jahr gedüngt wird.

Die Felderwirthschaft mit bestellter Brache unterscheidet sich von der reinen Brachwirthschaft nur dadurch, daß das Brachfeld (gewöhnlich mit einer Sommerfrucht) bestellt wird.

So ist z. B. 1. Roggen, 2. Hafer, und 3. Wicken eine Dreifelderwirthschaft mit bestellter Brache.

Anderweitige Umstände.

§. 850.

Bisher sind blos das Klima, der Boden, die Natur und die Art der Kultur der landwirthschaftlichen Pflanzen, also die wichtigsten Umstände in Betrachtung gezogen worden, welche bei Entwerfung einer Bewirthschaftungsweise oder eines sogenannten Wirthschaftssystemes vorzugsweise berücksichtiget werden müssen.

Außer dem müssen aber auch nachfolgende Umstände gehörig gewürdiget werden:

1. die größtmögliche Benützung der wirkenden Kräfte;
2. die größtmögliche Verminderung der Gefahr des Mißrathens der Ernten;
3. das Verhältniß des natürlichen Graslandes zu dem Ackerlande;
4. der Nutzeffekt der einzelnen Zweige;
5. die kommerziellen und industriellen Verhältnisse;
6. die Bildung der arbeitenden Volksklasse und die Dichtigkeit der Bevölkerung;

7. die Robot, der Zehent und die Richtarondirung;
8. die Verfassung des Landes, in welchem das Ackerbausystem eingeführt werden soll 2c.

§. 851.

1. Bei einem Boden von mittlerer Bündigkeit und einem mittleren Klima werden zur Bewirthschaftung einer Area von 30—40 Jochen Ackerlandes 2 Pferde oder 4 Ochsen erfordert, wenn die vorfallenden Arbeiten auf die vier Jahreszeiten entsprechend vertheilt, also keine bedeutenden Differenzen zwischen dem Anbau der Winter- und Sommerfrüchte herbeigeführt werden.

   Werden aber die Arbeiten auf eine Jahreszeit kumulirt, oder das entsprechende Verhältniß zwischen Winter- und Sommersaaten gestört, dann muß die Zahl der Zugthiere oft um $1/3$ gesteigert werden, um die Arbeiten zeitgemäß zu vollführen, während die Zugthiere zu andern Jahreszeiten keine zureichende Beschäftigung finden. Ein gleiches Bewandtniß hat es mit den Arbeitskräften von Seite der Menschen.

   Der Dünger ist der wirksamste Hebel einer Wirthschaft, und soll seine Wirkung ein Maximum erreichen, so müssen als erste Frucht in die frisch gedüngten Grundstücke nur solche Gewächse folgen, bei welchen der Ertrag mit dem angewendeten Düngerquantum fast in einem geraden Verhältnisse steht, wie dieses beim Mais, Bohnen, Kraut, Hanf, Rübsen, Raps, Waid, Wau, Krapp und Weberkarden der Fall ist.

   Will man also die Kräfte einer Wirthschaft bestmöglichst benützen, so müssen nothwendig verschiedenartige Pflanzen in den Turnus aufgenommen werden.

2. Um die Gefahr des Mißrathens der Ernten so viel als möglich zu vermindern, muß der Landmann nicht nur Winter- und Sommerfrüchte — oft einer Art — anbauen, sondern er sieht sich oft genöthigt eine und dieselbe Pflanze zu verschiedenen Zeiten zu bestellen [1]), und oft mehrere Pflanzen gemeinschaftlich auf demselben Felde folgen zu lassen, um den Schaden des Mißrathens der einen Frucht minder empfindlich zu machen [2]).

---

[1]) In Schlesien wird der Lein im März oder April als Früh-, im Mai als Mittel- und im Juni oder Juli als Spätlein angebaut. In Illyrien wird der Lein im August als Winter-, im April als Früh- und Mitte Juli (als zweite Frucht) als Halblein (weil man selten reifen Samen erhält) angebaut.

[2]) In Niederösterreich werden mit Buchweizen die weißen Rüben; in Steier-

3. Die Ausdehnung der Kultur der Futterpflanzen wird vorzugsweise durch das Verhältniß und die Produktivität des natürlichen Graslandes zu dem Ackerlande bestimmt.

Im Durchschnitte aller bisher bestehenden Wirthschaftssysteme beträgt das Grasland, wenn sich sein Ertrag auf 30 Centner Heu beläuft, beinahe ½ Joch pr. Joch Ackerlandes, um den Bedarf an Dünger zu decken, und die Hausthiere naturgemäß zu ernähren; wie solches aus den §. 854 und am Schlusse des Graslandbaues angeführten statistischen Verhältnissen der verschiedenen Wirthschaftssysteme erhellet.

Findet ein solches Verhältniß unter gegebenen Lokalverhältnissen nicht Statt, so muß der Futterbau ausgedehnt und der Anbau anderer Früchte beschränkt werden. Uebrigens wird das Verhältniß der Wiesen und Weiden zum Ackerlande bei der Kultur des Graslandes näher angegeben werden.

4. Die Hauptzweige der landwirthschaftlichen Beschäftigung, nämlich der Ackerbau und die Viehzucht, müssen unter allen Umständen gegen einander so gestellt werden, daß aus beiden der größtmögliche Nutzeffekt erzielt werden kann.

Mit Rücksicht auf den lokalen Nutzeffekt, die Rente der Hauptzweige, können drei Fälle unterschieden werden, und zwar:

a) wo die Renten unmittelbar aus den Bodenerzeugnissen fließen, wo also der Ackerbau den Hauptzweig einer Wirthschaft bildet, und die Viehzucht nur nebenbei in so weit betrieben wird, um α) die Zugarbeiten zu vollführen, β) den nöthigen Dünger zu erzeugen, und γ) allfällige Abfälle, die als solche keinen Marktpreis haben, in thierische Produkte zu umwandeln;

b) fließen die Renten unmittelbar aus thierischen Erzeugnissen oder ist die Viehzucht der Hauptzweig einer Wirthschaft, wie es z. B. bei Meiereien in der Nähe großer Städte, bei Alpenwirthschaften, Merinosschäfereien, einzelnen edlen Gestüten und Mastanstalten der Fall ist, dann muß das Augenmerk auf den Futterbau gerichtet, und der Getreidebau nur auf die nothwendigen Hilfsmittel beschränkt werden;

---

mark und Illyrien mit Gerste Möhren; mit Mais Kürbisse und Zwergfaseolen; mit Kartoffeln, Bohnen oder Hanf sehr häufig angebaut. Diese Früchte vertragen sich gegenseitig sehr gut, und daher kann dieses Verfahren, besonders bei kleinen Wirthschaften nicht genug anempfohlen werden.

c) können endlich die gleichen Renten aus dem einen oder dem andern Zweige bezogen werden, dann ist es gleichgültig, welcher von beiden zur Hauptaufgabe einer Wirthschaft erhoben wird [1]).

5. Wie sehr die industriellen und kommerziellen Verhältnisse eines Landes auf den Turnus oder die Bewirthschaftung des Grund und Bodens einwirken, ist von selbst einleuchtend, sobald man die Verhältnisse von Ungarn und Polen einer-, und die von England andererseits näher in's Auge faßt.

6. Eine intensive Bewirthschaftung des Bodens, die Einführung von zweckmäßigen Maschinen und die Verbindung technischer Unternehmungen mit der Landwirthschaft sind nicht allein durch die industriellen und kommerziellen Verhältnisse eines Landes, sondern auch durch die Dichte und den Grad der Intelligenz der Bevölkerung bedingt.

   Wie sehr aber technische Zweige die Wirthschaftssysteme zu modificiren vermögen, lehren die neuesten Ereignisse der Runkelrüben-Zuckerfabrikation in Deutschland und Frankreich am deutlichsten.

7. Die Robot, der Zehent und die Nichtarrondirung nöthigen oft zu einer Wirthschaftungsart, welche nicht immer als die vortheilhafteste erscheint.

8. Was endlich den Einfluß der Landesverfassung auf die Bewirthschaftung des Grund und Bodens anbelangt, so geben hiervon die Korngesetze Englands den sprechendsten Beweis, nach welchen das fremde Getreide erst dann ausgeboten werden kann, wenn das einheimische einen ungewöhnlich hohen Preis erreicht hat.

§. 852.

Aus allen bisherigen Betrachtungen ergibt sich, daß nicht bloß die größtmögliche Benützung der Atmosphäre und des Bodens, die Wahl und die Aufeinanderfolge der Früchte bedingt, sondern daß eine freie, durch Zeit- und Lokalverhältnisse allein bedingte und auf die Kenntniß der Pflanzen und die bestmögliche Benützung aller wirkenden Potenzen gestützte Bewirthschaftungsweise als das Ideal eines rationellen Wirth-

---

[1]) Mit Ausnahme der Alpen- und der Wirthschaften in der Nähe größerer Städte erscheint gegenwärtig bei der deutschen Landwirthschaft nicht nur die Pferde-, sondern auch die Rindviehzucht als ein nothwendiges Uebel. Die Rente der Merinoszucht beträgt, wenn man sich selbst nicht täuscht, höchstens 20 bis 30 kr. CM. pr. Kopf. (Mein Bericht über die Exkursion der Mitglieder der 4. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe auf die Herrschaft Selowitz, Gratz, 1841, S. 37).

schaftssystemes erscheint, dessen Verwirklichung den denkenden Landmann über alle herkömmlichen Formen so erhaben stellt.

Diese Verwirklichung erfordert: Intelligenz, zureichende Arbeitskräfte und ein zureichendes Betriebskapital. Wo diese Elemente vereint vorkommen, dort ist der Landmann an keine Form gebunden, er vermag frei zu handeln, um aus seiner Beschäftigung den größten anhaltenden Vortheil zu ziehen.

§. 853.

Faßt man die üblichen Bewirthschaftungsarten zusammen, so lassen sich dieselben: I. in die Felder-, II. in die Fruchtwechsel-, III. in die Koppel- oder Egarten- und IV. in die freie Wirthschaft eintheilen.

Von der Felderwirthschaft werden am häufigsten in der Praxis angetroffen:

a) die reine Dreifelderwirthschaft, als: 1. Winterfrucht, 2. Sommerfrucht und 3. reine Brache. Und
b) die Dreifelderwirthschaft mit besämter Brache, als 1. Winterfrucht, 2. Sommerfrucht und 3. Futterpflanzen, wie Wicken, Mengfutter, Kartoffeln 2c.

Von der Fruchtwechselwirthschaft kommen häufig vor:

a) Die zweischlägige, als: 1. Mais, und 2. Weizen (in Italien).
b) Die dreischlägige, als: 1. Mais, 2. Weizen, 3. Klee, (in Steiermark).
c) Die vierschlägige, als: 1. Hackfrüchte, 2. Sommerfrüchte mit Klee, 3. Klee, 4. Winterfrucht, besonders Weizen. (In Oberösterreich, Steiermark, Krain, Kärnten 2c. üblich.)
d) Die fünfschlägige, als: 1. Turnips, 2. Gerste, 3. Klee mit Raigras, 4. Raigras, 5. Weizen, Kartoffeln, Erbsen oder Lein (in England üblich).
e) Die sechsschlägige, als: 1. Turnips, stark gedüngt, 2. Gerste, 3. Klee und Raigras, 4. Raigras, 5. Weizen, 6. Gerste, (in Norfolk üblich).
f) Die siebenschlägige, als: 1. Turnips, 2. Gerste, 3. Bohnen, 4. Weizen, 5. Gerste, 6. Klee, 7. Weizen, (in Suffolk üblich).
g) Die achtschlägige, als: 1. Brache gedüngt, 2. Weizen, 3. Bohnen, 4. Gerste, 5. Klee und Raigras, 6. Hafer oder Weizen, 7. Bohnen, 8. Weizen, (nach Sinclaire auf bündigen Grundstücken in England üblich).
h) Die neunschlägige, als: 1. Klee mit Asche überdüngt, 2. Weizen, 3. Raps in volle Düngung, 4. Weizen, 5. Mengkorn, 6. Roggen,

7. Kartoffeln, in volle Düngung, 8. Hafer, 9. Flachs, (häufig in Belgien üblich).

Die mehrschlägigen Fruchtwechselwirthschaften werden in der Praxis nur ausnahmsweise angetroffen, und sie erscheinen nur dort von besonderm Nutzen, wo man die Luzerne in den Turnus aufnimmt, welche man aber auch nicht über 8 Jahre stehen lassen soll [1].

Von der Koppelwirthschaft werden am häufigsten angetroffen:

a) die siebenschlägige, als: 1. Roggen, 2. Gerste, 3. Hafer, 4—6. Weide, und 7. Brache, und

b) die neunschlägige, als: 1. Weizen oder Roggen, 2. Gerste, 3. und 4. Hafer, 5—8. Weide, 9. Brache [2].

Bei der Alpenwirthschaft werden die Grundstücke 2—4 Jahre zur Grasbenützung und eben so lange zum Getreidebau verwendet.

§. 854.

Was die statischen Verhältnisse oder die Erschöpfung, den Ersatz, die Produktion und den Bedarf an Nutzthieren bei den wichtigsten Bewirthschaftungsarten anbelangt, so sind dieselben in meiner Statik umständlich erörtert worden.

Aus dieser Erörterung ergeben sich unter der Voraussetzung, daß die Hausthiere reichlich und naturgemäß genährt und die Bewirthschaftungsarten auf einem Boden von mittlerer Thätigkeit betrieben werden, folgende statische Resultate:

1. Zur Ausdüngung von 100 Jochen Ackerlandes erfordert an mittlern Rindern:

		beim Weidegange		bei der Stallfütterung
a)	die reine Dreifelderwirthschaft .	36 St.	und	24 St.
b)	„ Dreifelderw. mit best. Brache	45 „	„	30 „
c)	„ Sechsfeldr. Fruchtwechselw.	48 „	„	32 „
d)	„ Vierfelderw. mit Mais, Rüben oder Kartoffeln	57 „	„	38 „
e)	„ Koppelwirthschaft	18 „	„	12 „

---

[1]) Die vorzüglichsten Werke über die Wechselwirthschaft sind: Koppe's Revision der Ackerbausysteme, Berlin 1818; sein Nachtrag zur Revision, Berlin 1818; Thaer's Ansichten über die Revision in den Möglinischen Annalen 1819; Freiherrn v. Stillfried's Bemerkungen über die Wechselwirthschaft, Prag 1813; und Friedrich Herzog zu Schleswig-Holstein über die Wechselwirthschaft, Leipzig 1803.

[2]) Eine vollständige Belehrung über die Koppelwirthschaft findet man in der Darstellung der Landw. in den Großherzogthümern Mecklenburg, v. Lengerke, Königsberg 1831. Die vorzunehmenden Modificationen findet man vollständig erörtert in dem Werke „Ansichten über die für die verschiedenen Bodenarten Mecklenburg's konsequente Fruchtfolge, Preisschrift Rostock, 1840.

2. Das Düngermaterial als Futter und Streu beträgt, um den erforderlichen Dünger (Stallmist im mürben Zustande) für 100 Joche zu erzeugen.

	auf Heu reduzirtes Futter		Streu	zusammen
a) Bei der reinen Dreifelderw.	2600 Ct.	u.	660 Ct.	3260
b) „ „ Dreifelderw. mit bestellt. Brache	3300 „	„	850 „	4150
c) „ „ 6 feldr. Fruchtwechselw.	3500 „	„	900 „	4400
d) „ „ 4 „ „	4100 „	„	1050 „	5150
e) „ „ Koppelwirthschaft	1300 „	„	330 „	1630

Bei der Ernährung im Stalle ist der Bedarf an Futter und Streu um ⅓ geringer.

3. Das jährliche Durchschnittserzeugniß pr. Joch beträgt:

		trockene Substanz überhaupt, welche
a) bei der reinen Dreifelderw.	2800 Pfd.	= 997 Pf. Roggen
b) „ „ Dreifelderw. mit bestellter Brache:		
α. mit Wicken	4173 „	= 1452 „ „
β. Wicken und Kartoffeln	4383 „	= 1780 „ „
c) bei der sechsfeldr. Fruchtwechselw. 1. Kartoffeln, 2. Gerste, 3. Klee, 4. Weizen, 5. Wicken und 6. Roggen	4766 „	= 2153 „ „
d) bei der sechsfeldr. Fruchtwechselw. 1. Raps, 2. Gerste, 3. Klee, 4. Weizen, 5. Wicken, 6. Roggen	4300 „	= 1558 „ „
e) bei der vierfeldr. Fruchtwechselw. 1. Mais, 2. Gerste, 3. Klee, 4. Weizen	6350 „	= 2583 „ „
f) bei der vierfeldr. Fruchtw. 1. Kartoffeln, Runkel- oder Krautrüben, 2. Gerste, 3. Klee, 4. Weizen oder Roggen	5100 „	= 2527 „ „
g) bei der Koppelwirthschaft	3200 „	= 1121 „ „

Aus dieser Darstellung ersieht man:

1. daß die reine Dreifelderwirthschaft rücksichtlich der Bodenbenützung allen übrigen Bewirthschaftungsarten weit nachsteht;
2. daß der Mais zu denjenigen Pflanzen gehört, welche die größte Bodenbenützung gestatten;
3. daß in runden Zahlen im Durchschnitte aller Bewirthschaftungs

arten mit Ausnahme der Koppelwirthschaft ein Rind zur Ausdüngung von 2 Jochen beim Weidegange und von 3 Jochen bei der Stallfütterung zureichend erscheint;

4. daß bei demselben Durchschnitte zur Ausdüngung eines Joches mittlern Bodens 34 Ct. auf Heu reduzirtes Futter und 8 Ct. Streu gerechnet werden müssen, wenn eine Wirthschaft in ihrer Produktivität nicht sinken soll.

B. Graslandbau.

§. 855.

Diejenigen Grundstücke, welche vorzugsweise mit ausdauernden Pflanzen aus der Familie der Gräser bewachsen sind, und welche entweder geweidet oder gemäht werden, um Heu oder Grummet zu gewinnen, werden Grasland genannt, welches im ersten Falle den Namen Weide, und im zweiten Wiese führt.

Sind die Pflanzen oder ist die Grasnarbe ohne Hinzuthun des Menschen entstanden, so werden die Weiden und Wiesen natürliche genannt; verdankt dagegen die Grasnarbe ihre Entstehung der Kunst, so nennt man die Weiden und Wiesen künstliches Grasland.

Werden die Weiden und Wiesen fortwährend als Grasland benützt, so werden sie beständige, dagegen zeitweilige Weiden und Wiesen genannt, wenn sie abwechselnd auch als Grabland benützt werden.

Mit Rücksicht auf den Umstand, ob die Wiesen bewässert oder nicht bewässert werden, können dieselben in bewässerte und nicht bewässerte eingetheilt werden. Nach der Qualität des Ertrages werden die Wiesen in saure und süße, und nach der Größe des Ertrages in ein- und mehrschürige Wiesen eingetheilt.

§. 856.

Bei der Kultur des Graslandes handelt es sich:

1. um eine genaue, landwirthschaftliche Kenntniß der Weide- und Wiesenpflanzen;
2. um das Verfahren eine den örtlichen Verhältnissen angemessene Grasnarbe zu bilden;
3. um die Pflege der Weiden und Wiesen;
4. um den Zeitpunkt, die Art der Ernte, die Trocknung, Aufbewahrung, so wie die Ausmittlung der Größe der Ernte; und
5. um die Ausmittlung eines entsprechenden Verhältnisses der Weiden und Wiesen zum Ackerlande, damit einerseits die Hausthiere

reichlich genährt, und andererseits die Grundstücke zureichend gedüngt werden können.

Die Lehre von der Kultur des Graslandes zerfällt diesem nach in Beziehung auf ihre Methode in fünf Hauptstücke, welche in der eben angeführten Ordnung die Gegenstände der Kultur des Graslandes behandeln.

Erstes Hauptstück.

Von den Weide= und Wiesenpflanzen.

§. 857.

Die Größe und die Qualität des Ertrages des Graslandes hängen vorzugsweise von den Pflanzen ab, welche die Grasnarbe bilden.

Ueberläßt man die Bildung der Grasnarbe der Natur, so kommen auf dem Graslande häufig nicht nur minder werthvolle, sondern sogar schädliche Pflanzen vor, und der Landmann sieht sich genöthiget auf eine reichliche Ernährung der Hausthiere, und mithin auch auf eine starke Düngung der Grundstücke Verzicht zu leisten. Es ist daher eine Hauptaufgabe bei der Kultur des Graslandes solche Pflanzen zu wählen, durch welche die eben angegebenen Zwecke vollkommen erreicht werden können.

Bei der Wahl der Pflanzen für das Grasland muß

1. auf die Art der Verwendung,
2. auf die Beschaffenheit des Bodens und
3. auf die Thiergattung, für welche das Futter vorzugsweise bestimmt ist, Rücksicht genommen werden.

1. Wird das Grasland als Weide benützt, dann muß bei der Wahl der Pflanzen darauf gesehen werden, daß

a) die Pflanzen im Allgemeinen einen trockenen und mageren Boden gut vertragen, weil in der Regel nur trockene und magere Grundstücke als Weideland benützt werden sollen, indem auf denselben die Vegetation so gering ist, daß es sich nicht lohnt, eine Heufechsung vorzunehmen;

b) daß sie sehr viele und lange Blätter und einen kurzen krautartigen Stengel bilden und ein starkes Reproduktionsvermögen besitzen, also die abgebissenen Theile schnell ersetzen, und

c) daß sie der Viehgattung, für welche die Weide bestimmt ist, angenehm und gedeihlich sind.

Bei der Benützung des Graslandes als Wiese muß bei der Wahl der Pflanzen darauf gesehen werden,

a) daß die für Weiden geeigneten Pflanzen auf Wiesen nie ganz fehlen, indem sie das Untergras bilden und mit ihren reichlichen Blättern die Ernährungsfähigkeit des Heues und des Grummets sehr erhöhen;

b) daß die Wiesenpflanzen ein feines und süßes, und kein grobes und saures Heu und Grummet liefern, weil das erstere allen Hausthieren angenehm und gedeihlich ist, während das letztere bei allen Hausthieren, mit Ausnahme der Pferde, als ein Nothbehelf erscheint; und

c) daß die Wiesenpflanzen, welche einen hohen und dünnen Stengel haben, also das Obergras bilden, nicht bloß viele Wurzel-, sondern auch Stengelblätter besitzen, schnell wachsen und so viel als möglich gleichzeitig blühen und reifen.

2. Den mächtigsten Einfluß auf das gute Gedeihen der Graslandpflanzen übt die Beschaffenheit des Bodens, welcher rücksichtlich seiner Feuchtigkeit und Wärme, also der beiden Hauptbedingungen des Pflanzenlebens, in den feuchten und kalten, und in den trockenen und warmen; und rücksichtlich seines Reichthumes oder Humusgehaltes in kräftigen und magern Boden eingetheilt werden kann. Diesem nach muß bei der Wahl der Graslandpflanzen auf diese Eigenthümlichkeiten des Bodens eine besondere Rücksicht genommen werden.

3. Die Pflanzen, welche für eine Gattung der Hausthiere gedeihlich sind, erscheinen zwar im Allgemeinen auch für die übrigen Hausthiere anwendbar [1]); allein es gibt doch einzelne Pflanzen, welche der einen Thiergattung mehr gedeihlich sind, als einer andern, und man muß daher bei der Wahl der Graslandpflanzen auf jene Thiergattung Rücksicht nehmen, für welche das Grasland bestimmt ist.

§. 858.

Zum Behuf einer Uebersicht der Graslandpflanzen, welche den im vorigen §. angeführten Anforderungen mehr oder weniger entsprechen, sollen dieselben in Pflanzen des trockenen und des nassen (galligen oder

---

[1]) Von den am häufigsten wildwachsenden und kultivirten Pflanzenarten werden:

vom Rind . . .	276	gefressen	und 218	nicht	gefressen.
von Ziegen . .	149	„	„ 126	„	„
„ Schafen . .	387	„	„ 141	„	„
„ Pferden . .	262	„	„ 212	„	„

(Der Verkünder 1800, Juniheft).

sumpfigen) Bodens abgetheilt, und in jeder Abtheilung die grasartigen und die krautartigen Pflanzen unterschieden werden, von welchen letztere alle jene krautartigen ein-, zweijährigen oder perennirenden Pflanzenarten umfassen, welche zu der Familie der Gräser nicht gehören. (§. 719).

Zugleich soll bei jeder einzelnen Pflanzenart bemerkt werden, ob dieselbe mehr als Weide- oder Wiesenpflanze und für welche Thiergattung sie zu empfehlen ist.

Pfanzen für trockene Weiden und Wiesen.

§. 859.

Grasarten [1]). Unter den vielen Grasaiten, welche auf Wiesen und Weiden angetroffen werden, sollen hier nur jene angeführt werden, welche sich als ein gedeihliches Futter bewährt haben.

1. Aira Schmiele. Von diesem Geschlechte liefert nur die A. flexuosa oder die gebogene Schmiele ein gedeihliches Futter, besonders als Weidepflanze für Schafe. Blüthe: Juni und Juli; Reife: August und September; Höhe: 1—2′. Die A. canescens oder die graue Schmiele liefert zwar kein besonders gutes Futter, gedeiht dagegen auf dem schlechtesten Boden.

   Die Aira cristata, kammartige Schmiele gedeiht selbst im Flugsande.

2. Alopecurus, Fuchsschwanz, von welchem A. pratensis oder der Wiesenfuchsschwanz als eine der schätzbarsten Wiesenpflanzen erscheint. Der Fuchsschwanz fordert einen tiefen, kräftigen Boden, wächst sehr schnell, und kann dreimal gemäht werden.

   Auf einem trockenen Boden den F. anzubauen ist eine vergebliche Bemühung. Blüthe: Juli und August, Reife: August und September, Höhe: 1—2′.

   Einen weit geringern Ertrag wirft der A. geniculatus, gegliederter F., ab.

---

[1]) Die beste Belehrung über die Gräser findet man in Host's Beschreibung der Gräser, Wien 1801, mit 300 trefflichen Abbildungen. Descriptio graminum in Gallia et Germania de Koeler, Francofurti 1802.

Die Futterpflanzen findet man sehr gut botanisch und landwirthschaftlich beschrieben in den Mittheilungen über den Futterbau von Spazier, Brünn, 1831, Handbuch des gesammten Futtergewächsbaues von Breitenbach, Berlin 1801, und im Lehrbuche der landwirthschaftlichen Pflanzenkunde v. Dr. Langenthal. Jena 1841, der 2. Theil erschien 1843 und der 3. 1845. Das letzte Werk hat Abbildungen und enthält eine vollständige Darstellung der Kulturpflanzen.

3. Anthoxanthum odoratum, gelbes Ruchgras, welches selbst auf sehr magern Weiden und Wiesen vorkommt, und dem Heu den eigenthümlichen, angenehmen Geruch ertheilt. Für sich allein wird es von den Thieren verschmäht, besonders wenn es nach dem Verblühen gemäht wird; beträgt es 1 bis 2 pt. des Heus, dann erscheint dasselbe als eine Würze des Futters.

Blüthe: Juni und Juli, Reife: Juli oder August, Höhe, ½ — 1½′.

4. Avena, Hafer, von welchem A. elatior oder der Wiesenhafer, französisches Raigras (Holcus avenaceus), den ersten Rang unter allen Wiesenpflanzen einnimmt, da er einerseits den größten Ertrag, besonders auf bewässerten und gedüngten Wiesen abwirft, und andererseits ein gedeihliches Futter, besonders wenn er mit rothem Klee oder Luzerne vermengt wird, liefert.

Wer den Ertrag seiner Wiesen bedeutend erhöhen will, der findet in dem Anbau des Wiesenhafers das geeignetste Mittel hiezu, und es bleibt unbegreiflich, daß es noch heut zu Tage Landwirthe gibt, welche das Wort gegen das französische Raigras führen, das besonders zur Anlegung zeitweiliger Wiesen unter allen Grasarten am geeignetsten erscheint.

Blüthe: Juni bis August, Reife: Juli bis September, Höhe: 2 — 4′.

Die übrigen perennirenden Haferarten, als: Avena pubescens, zarthaariger H., A. pratensis, gemeiner Wiesenh.. A. flavescens, Goldh. ꝛc. gedeihen auf magern Grundstücken und liefern einen guten, aber sehr geringen Ertrag. — Letzterer wird sehr häufig auf Bergwiesen und Weiden als Untergras angetroffen.

Blüthe: Juni bis September, Reife: Juli bis Oktober, Höhe: ½ — 2′.

5. Briza media et maxima, mittleres und großes Zittergras. Diese beiden Grasarten sind für trockene und magere Schafweiden anzuempfehlen.

Blüthe: Mai bis Juli, Reife: Juli und September, Höhe: 1 — 2′.

6. Bromus, Trespe. Unter den vielen Trespenarten verdienen besonders anempfohlen zu werden:

B. giganteus, Riesentrespe, Blüthe: Juni bis August, Reife: August bis Oktober, Höhe: 3—6′.

B. mollis. (☉—♂)[1]) weiche Trespe. Blüthe: Mai und Juni, Reife: Juli und August, Höhe: ½—2'.

Erstere liefert zwar kein so angenehmes Futter als das französische Raigras, dagegen ist ihr Ertrag selbst unter nicht ganz günstigen Verhältnissen sehr bedeutend.

Die weiche Trespe liefert ein sehr angenehmes und nahrhaftes Futter, ihr Ertrag ist aber gering, und sie kann erst nach der Samenreife geerntet werden, oder sie muß jedes zweite Jahr ausgestreut werden, da sie als eine zweijährige Pflanze keine ausdauernde Wurzel hat. Wird sie aber nach der Samenreife geerntet, dann sinkt der Werth des Heues bedeutend.

Auf den bewässerten Wiesen der Lombardie wird die weiche Trespe häufig getroffen.

B. erectus, aufrechte T., B. inermis, Queckent., B. asper, rauhe T., B. sterilis, dünnkörnige T., B. gracilis, magere T. und B. pinnatus, gefiederte T., kommen nicht selten anf trockenen Triften vor, und werden für ein gutes Schaffutter gehalten.

Die Ackertrespe, B. arvensis, ist ein sehr lästiges Unkraut unter dem Getreide, besonders unter dem Roggen auf einem bündigen Boden und in nassen Jahren, wo sie oft der Art über Hand nimmt, daß man statt Roggen Trespe erntet, weßhalb in manchen Gegenden der Glaube entstanden ist, daß der Roggen in Trespe umgewandelt wird.

7. Cynosurus, Kammgras. Von diesem Geschlechte werden auf trockenen Weiden zwei Arten, nämlich: C. cristatus, steifes K., und C. coeruleus, blaues K. angetroffen, welche zwar einen geringen, aber besonders für Schafe werthvollen Ertrag in der Jugend abwerfen. In erwachsenem Zustande wird das K. verschmäht[2]).

8. Dactylis glomerata, gemeines Knaul- oder Hundsgras[3]).

Diese Grasart liefert auf tiefgründigen, kräftigen Wiesen einen sehr großen und für Pferde und Rinder geeigneten Ertrag, wenn es frühzeitig gemäht wird. Blüthe: Juni bis August, Höhe: 1—3'

---

[1]) Dort, wo kein Zeichen beigefügt ist, ist die Grasart perennirend.

[2]) Schwerz, a. a. O. B. 1, S. 298.

[3]) Die Hunde fressen die sehr rauhen Blätter bei einem Unbehagen, um ein Erbrechen zu bewirken, und der gemeine Landmann hält diese Erscheinung für einen Vorboten einer schlechten Witterung.

Schwerz hält ein Gemenge von Hundsgras, Wiesenfuchsschwanz, Lolch und rothem Klee für einen kräftigen, konsistenten Boden für sehr geeignet, um eine sehr früh mähbare Wiese zu erhalten.

9. Festuca, Schwingel, Schafgras. Unter den vielen Schwingelarten verdienen anempfohlen zu werden:

F. ovina, Schafsch. für hochgelegene, trockene Schafweiden, Blüthe: Mai bis Juni, Reife: Juli und August, Höhe: 1—2′.

F. pratensis, Wiesensch. für hochgelegene, ebene und trockene Weiden und Wiesen, besonders für Schafe.

F. decumbens, niederliegender Sch., ebene und trockene Weiden und Wiesen, besonders für Schafe.

F. elatior, hoher Sch., für fruchtbare Wiesen sehr anzuempfehlen.

Nach Davy übertrifft der hohe Wiesenschwingel, in der Blüthe gemäht, alle übrigen Grasarten an Nahrhaftigkeit. Blüthe: Juni bis September, Reife: August und September, Höhe: 3—6′.

10. Holcus, Honiggras. Von diesem Geschlecht verdienen zum bloßen Mengen mit andern Wiesenpflanzen die Arten anempfohlen zu werden:

H. lanatus, wolliges H., Blüthe: Juni bis August, Reife: Juli bis September, Höhe: 1=2′.

H. mollis, weiches oder kriechendes, und H. odoratus, wohlriechendes H.

Die erste Art ist zur Anlegung zeitweiliger Wiesen auf mehr feuchtem Boden geeignet.

Auf trockenem Boden eignet sich das Honiggras nach Schwerz nur als Weidepflanze für Schafe.

Nach A. Young sind diejenigen, welche das Honiggras anbauen, um den Samen zu verkaufen, die einzigen, welche bei seinem Anbau gewinnen können.

11. Lolium perenne, gemeiner Wiesenlolch, englisches Raigras. Als Weidepflanze auf trockenem festen Boden hat der gemeine Lolch einen großen Werth. Bei bewässerten Wiesen verdient der Lolch eine besondere Berücksichtigung, denn er bildet $^{7}/_{10}$ der Pflanzen, welche auf den Winterwiesen der Lombardie vorkommen [1]).

---

[1]) Burger's Reise durch Oberitalien. B. 2, S. 81.

Uebrigens erscheint der Lolch zur Bildung eines sehr dichten Rasens sehr geeignet.

Der italienische Lolch (L. perenne italicum), ist eine bloße Varietät des gemeinen Lolchs [1]).

Dort, wo die Wiesen zum größern Theil aus Lolch bestehen, müssen dieselben früher gemäht werden, weil er sonst ein zu hartes, wenig nährendes Heu liefert [2]). Blüthe: Juni und Juli, Reife: August und September, Höhe: 1—2′.

12. Melica ciliata, gefranstes Perlgras. Diese Grasart gedeiht selbst auf geröllartigem, magern Boden und liefert einen großen und werthvollen Ertrag. Für rauhe, unfruchtbare Gebirgsgegenden ist es das einzige Futtergras. Blüthe: Juni und Juli, Reife: Juli und August, Höhe: 1—2′.

13. Phalaris arundinacea, gemeines Glanzgras, welches einen dichten und für Pferde geeigneten Rasen bildet.

Es wird häufig in Gärten als Zierpflanze unter der Benennung „Bandgras" angetroffen, da seine Blätter mit weißen Streifen versehen sind.

14. Phleum pratense, Wiesenlischgras, Timotheusgras. Diese Grasart liefert nur auf stark humusreichen und zureichend feuchten Grundstücken einen großen, und für Pferde und Rinder geeigneten Ertrag. Blüthe: Mai bis September, Reife: Juli bis in den Herbst, Höhe: 3—5′.

15. Poa, Rispengras. Von diesem Geschlechte verdienen anempfohlen zu werden:

Poa pratensis, Wiesenrispengras, welches selbst auf einem sehr trockenen Boden einen großen und für alle Thiergattungen gedeihlichen Ertrag abwirft. Viele Landwirthe halten das Wiesenrispengras als ein vorzügliches Futter für das Rind. Blüthe: Juni und Juli, Reife: Juli und August, Höhe: 1—4′.

Poa trivialis, rauhes R., welches in der Lombardie auf den bewässerten Wiesen als die Königin aller Wiesenpflanzen angesehen wird. — Blüthe: ganzen Sommer hindurch, Höhe: 2—3′.

---

[1]) A. Young überschätzt den Werth des Lolchs, während ihn andere wieder ganz gering achten. Weber in seinem Handbuche des gesammten Futterbaues, Leipzig, 1815, S. 53, bemerkt, daß wir weit schätzbarere Wiesenpflanzen besitzen, als der gemeine übertrieben angerühmte Lolch ist.

[2]) Schwerz's praktisch. Ackerb. B. 1, S. 296.

P. angustifolia, schmalblättriges R., ist ein vorzügliches Schaffutter.

P. bulbosa, knolliges R., ist eine vorzügliche Weidepflanze für Schafe. Es wächst und reproducirt sich sehr schnell. Blüthe: Mai und Juni, Reife: Juli und August, Höhe: ½—1′.

P. annua, (⊙) einjähriges R., sonst wie die vorige Art. Blüht fortwährend, Höhe: ½—1½′.

P. compressa, zusammengedrücktes R., wie oben.

P. cristata, kammförmiges R., wie oben.

16. Triticum repens, Quecken oder Peier. Er wird auf Sandschellen mit wasserdichter Unterlage mit gutem Erfolge angebaut.

§. 860.

Krautartige Pflanzen. Unter den hier zu betrachtenden Weide- und Wiesenpflanzen, welche nicht zu der Familie der Gräser gehören, verdienen eine besondere Anempfehlung:

1. Achillea millefolium, gemeine Schafgarbe, welche besonders auf Schafweiden sehr geschätzt wird. Ist aber auch den übrigen Thieren sehr gedeihlich, und kommt selbst auf sehr magern Grundstücken gut fort. Blüthe: Juni bis Herbst, Höhe: ½—1½′.
2. Alchemilla aphanes, Ackersinau, den Schafen sehr gedeihlich.
3. Astragalus glyciphyllos, Tragant oder Süßklee ist eine schätzbare Weidepflanze, welche bisher fruchtlos anempfohlen wurde.
4. Bellis perennis, Gänseblümchen.
5 Carum carvi, gemeiner Kümmel. Er ist allen Thieren in nicht zu großer Menge beigemengt, sehr angenehm und gedeihlich, und wächst wegen seiner tief eingreifenden Wurzel nur auf tiefgründigen Gründen sehr üppig.
6. Galega officinalis, Geisraute. Mit andern Pflanzen gemengt liefert die Geisraute ein schätzbares Futter [1]). Blüthe: Juli bis September, Reife: gewöhnlich im September, Höhe: 2—5′.
7. Hedysarum onobrychis, Esparsette oder türkischer Klee. Auf sehr trockenen Gründen verdient die Esparsette besonders als Weidepflanze eine weit größere Beachtung, als man derselben bisher geschenkt hat.
8. Leontodon, Löwenzahn, und zwar:

L. taraxacum, gemeiner L. Er liefert ein ausgezeichnetes Untergras, welches besonders auf die Milchabsonderung der Kühe einwirkt.

---

[1]) Mittheilung über Futterbau von Spazier. S. 68.

L. autumnale, Herbstlöwenzahn. Sein Wachsthum ist zwar schwächer, allein seine Qualität eben so gut wie bei dem gemeinen Löwenzahn.

9. Lotus corniculatus, gelber Schoten-, Honig- oder Hornklee. Er kommt auf trockenen Weiden häufig vor und wird als ein gutes Futter angesehen. Blüthe: Juni bis September, Reife: August bis Oktober, Höhe: 1—1½′.

10. Medicago, Hopfenklee, und zwar:

M. sativa, Luzerne. Sie verdient auf sehr tiefgründigen Wiesen mit andern Gräsern angebaut zu werden.

M. lupulina (⊙ — ♂) gelber Hopfenklee. Er verdient auf sehr trockenen Weiden eine besondere Beachtung. Blüht vom Mai bis in den Herbst, Höhe: 1—12″. M. falcata, Sichelklee oder Schneckenklee. Er ist für trockene und sehr magere Weiden eine ausgezeichnete Pflanze. Blüthe: Mai &c., Reife: September &c., Höhe: 1—4′.

11. Plantago media, breiter und P. lanceolata spitzblätteriger Wegerich, Wegetritt. Sie liefern ein sehr schätzbares Untergras für alle Thierarten.

12. Poterium sanguisorba, kleine Bibernelle, Pimpinelle. Diese Pflanze verdient auf sehr magern und trockenen Grundstücken zum Behuf von Schafweiden angebaut zu werden.

13. Scabiosa succisa, Teufelsabbiß, und S. arvensis, Ackerskabiose, liefern im jungen Zustande ein angenehmes Futter. Die Wurzel wird von Schweinen gerne ausgewühlt.

14. Symphytum officinale, gemeine Schwarzwurz. Diese Pflanze wird nur im trockenen Zustande gern gefressen. Frühzeitig gemäht, gibt sie ein gutes Futter.

15. Tragopogon pratense, Bocksbart. Er liefert auf tiefgründigen Wiesen ein ausgezeichnetes Futter.

16. Trifolium, Klee, und zwar: T. pratense, rother Klee, besonders mit Raigras auf Wiesen anzuempfehlen. T. repens, weißer Klee, welcher unter den Weidepflanzen rücksichtlich seiner Qualität den ersten Platz einnimmt, und daher auf trockenen gebirgigen Weiden alle Beachtung verdient. Blüthe: Mai bis September, Reife: Juli bis Oktober, Höhe: 6″. T. montanum, weißer Bergklee. Dieser Klee wächst etwas höher, als der vorangehende, und ist allen Thieren gedeihlich. Blüthe: Juni und Juli, Reife: August und September, Höhe: 1—1½′. Er verdient auf Alpenweiden und Wiesen eine weit größere Beachtung, als demselben bisher zu Theil geworden ist. Dasselbe gilt von dem T. alpestre oder Waldklee. T.

alexandrinum, gelber Klee. Er wird auf trockenen Weiden häufig angetroffen. T. hybridum, (☉ — ♁) Bastardklee. Er wird nach Breitenbach in Frankreich auf magern trockenen Grundstücken angebaut. T. Melilotus, auch Melilotus officinalis, Melilotenklee, Steinklee.

17. Vicia, Wicke, und zwar: V. cracca, Vogelw., V. sepium, Zaunwicke V. dumetorum ꝛc.

Pflanzen für nasses Grasland.

§. 861.

Grasartige. Diejenigen Grasarten, welche gewöhnlich auf nassen Weiden und Wiesen wachsen und das schilfartige oder saure Heu liefern, gehören vorzugsweise zu den Geschlechtern:

Carex oder Ried-, Juncus oder Simsen-, Scirpus oder Binsen-, Eriophorum oder Woll-, Schoenus oder Knopf- und Triglochin (maritimum) Krötengras (Salzgras). Diejenigen Grasarten, welche ein süßes Heu liefern, und dennoch auf nassem, oder wenigstens stark feuchten Boden gut fortkommen, sind:

1. Agrostis palustris, Sumpfstraußgras. Gedeiht auf einem trockenen Boden.
2. Agrostis stolonifera, Fioringras, fordert ein sehr feuchtes Klima, oder eine Bewässerung, wenn es auf einem trockenen Boden gut gedeihen soll. Das Fioringras ist zur Anlegung zeitweiliger Wiesen sehr geeignet. Uebrigens kann diese Grasart durch die großen Wurzelausläufer, welche mit Häckerling geschnitten und ausgestreut werden, leicht vermehrt werden. Es liefert nach den Erfahrungen der Engländer unter allen Pflanzen, welche einen feuchten Boden oder eine Bewässerung fordern, daß allerbeste Futter. Auf mageren, trockenen Grundstücken wird das Fioringras so hart und saftlos, daß es kein Thier des Abbisses würdig hält. (Schwerz.)
3. Alopecurus geniculatus, gegliederter Fuchsschwanz. Er wird für abgelassene Teiche anempfohlen.
4. Aira aquatica, Wasserschmiele und Aira cespitosa, Rasenschmiele.
5. Bromus giganteus, Riesentrespe. Verdient vorzüglich für tiefgelegene, feuchte und schattige Wiesen anempfohlen zu werden.
6. Festuca fluitans, Mannagras oder Mannaschwingel.
7. Melica nutans, glattes Perlgras.

Benennung der Pflanzen.	In der Blüth	
	grün Pfde.	trocken Pfde.
Hordeum murinum, Mäusegerste	14113.12	4920,62
„ pratense, Wiesengerste	9408,39	3763,58
Lolium perenne, englisches Raigras	9016,70	3826,94
Medicago sativa, Luzerne	.	.
Melica coerulea, blaues Perlgras	8623,82	3233,65
Melilotus officinalis, Steinklee	.	.
Milium effusum, Hirsegras	14113,11	5468,51
Nardus stricta, Borstengras	.	.
Panicum dactyloides, fingerartiger Fennich	36108,78	16229,33
„ sanguinale, Blutfennich	.	7840,50
„ viride, grüner Fennich	6272,64	2509,05
Phalaris arundinacea, rothbl. Glanzgras	31363,20	14113,14
„ canariensis, kanarisches „	62726,40	20385,14
Phleum nodosum, knotiges Lieschgras	14113.12	6523,48
„ pratense, Wiesen-Lieschgras	47044,23	19992,95
Poa aquatica, Wasser-Rispengras	145838,35	87510,46
„ angustifolia, schmalblättr. Rispengras	21067,32	8997,11
„ compressa, zusammengedrücktes Rispengras	3920,25	1665,79
„ fluitans, Mannagras	15681,70	4703,61
„ maritima, Meerstrandgras	14113,12	5644,79
„ pratensis, Wiesen-Rispengras	11760,76	3307,39
„ trivialis, gemeines „	8623,86	2587,39
Stipa pennata, Feder-Pfriemengras	10916,26	3979,01
Trifolium pratense, Wiesenklee	.	.
Triticum repens, Quecke	14113,12	5644,79

Zu S. 685.

des Ertrages und der

(Allgemeines H

Benennung der Pflanzen.	grün Pfde.	Procente der Nahrungsfähigkeit der trocknen Masse.
Agrostis canina, gemeines Straußgras	7055,99	
„ vulgaris, gemeiner Windhalm	.	
„ stolonifera, Fioringras	20267,79	
Aira aquatica, Wasserschmiele	12545,28	
„ cespitosa, Rasenschmiele	.	
„ cristata, Kammschmiele	12545,28	
Alopecurus agrestis, Ackerfuchsschwanz	9587,30	
„ pratensis, Wiesenfuchsschwanz	23521,51	3,12
Anthoxanthum odoratum, Ruchgras	9016,70	3,51
Avena flavescens, Goldhafer	9587,30	1,91
„ pratensis, Wiesenhafer	7840,51	
„ pubescens, kurzhaariger Hafer	18033,40	
Briza media, gemeines Zittergras	10976,25	3,12
Bromus inermis, grannenlose Trespe	.	1,95
„ asper, rauhe „	15681,70	
„ sterilis, unfruchtbare „	34498,95	
„ tectorum, Dachtrespe	8623,86	
Cynosurus cristatus, gemeines Kammgras	7055,99	
Dactylis glomerata, Hunds-Knaulgras	32146,07	2,32
Elymus arenarius, Sand-Haargras	.	
„ geniculatus, geknietes „	23594,16	
„ sibiricus, sibirisches „	18817,92	
Festuca elatior, hoher Schwingel	60804,95	6,24
„ glauca, graugrüner Schwingel	10976,25	
„ duriuscula, härtlicher Schwingel	21067,32	1,95
„ loliacea, lolchartiger Schwingel	18817,92	1,93
„ ovina, gemeiner Schafschwingel	.	1,93
„ rubra, rother Schwingel	11757,31	0,76
„ pratensis, Wiesenschwingel	15681,70	
Hedysarum onobrychis, Esparsette	.	
Holcus avenaceus, französisches Raigras	.	1,94
„ boreale, nördliches Honiggras	10976,25	6,63
„ lanatus, wolliges „	21953,67	
„ mollis, weiches „	39203,76	

8. Melica caerulea, blaues Perlgras.

9. Phleum pratense, Wiesenlisch- oder Timotheusgras.

Diese Grasart nimmt unter den Pflanzen, welche auf einem nassen Boden ein süßes Gras liefern, mit der nachfolgenden Grasart einen hohen Rang ein. Uebrigens kommt das Timotheusgras auch auf einem trockenen Boden fort. Schwerz sagt: „das Wiesenlischgras ist ein spätes, rauhes, aber viel Futter gebendes Gras, das sich sehr gut für Wässerungswiesen schickt; auf thonigem, kaltem und wie man sagt, auf torfigem Boden fortkommt. Das ist Alles, was sich zu seinem Vortheil mit Wahrheit sagen läßt." (?)

10. Poa aquatica, Wasserrispengras. Gedeiht auf sumpfigen Wiesen weit besser als das Timotheusgras. Blüthe: Juni und Juli, Reife: August und September, Höhe: 4—6′.

Der Ertrag und die Nahrhaftigkeit der meisten bisher angeführten Futterpflanzen ergibt sich aus der beigefügten Uebersicht.

§. 862.

Krautartige. 1. Angelica sylvestris, wilde Angelika,

2. Cardamine pratensis, Wiesenkresse,

3. Menyanthes trifoliata, Bitterklee.

4. Prunella major et minor, große und kleine Brunelle.

5. Sparganium simplex et natans, Igelskopf.

Unkräuter.

§. 863.

Außer den nützlichen Pflanzen kommen nicht selten auf Weiden und Wiesen Unkräuter vor, welche ausgerottet werden sollen, und unter welchen die nachfolgenden eine besondere Erwähnung verdienen:

Acorus calamus, gemeine Kalmuswurzel; Arundo palustris, Sumpfschilf; Anthyllis vulneraria, gelber Hasenklee — frisch sogar giftig; Arctium lappa, gemeine Klette; Bidens cannabina, Wasserhanfkraut; Chaerophyllum, Kälberkropf, alle Arten, besonders Ch. bulbosum et hirsutum; Caltha palustris, Kuhblume; Chrysanthemum leucanthemum et segetum, Wucherblume; Cuscuta europaea, Flachsseide; Equisetum, Zinnkraut, alle Arten; Geranium, Storchschnabel, besonders G. pratense; Heracleum sphondylium, Bärenklaue; Lychnis, alle Arten, besonders L. flos-cuculi, Flocksblume; Mentha, alle Arten, besonders M. aquatica et arvensis, Wasser- und Ackermünze; Ononis spinosa, Hauhechel; Orobanche major, Hanfwürger; Polygonum Knöterich, besonders P. persicaria, Flohkraut; Potentilla, alle Arten, besonders P. anserina,

Gänseblume; Ranunculus, Hahnenfuß, viele sehr giftig; Rhinanthus crista galli, Ackerhahnenkamm; Rumex acetosa, Sauerampfer, in großer Menge gefressen, ist er sogar schädlich; Salvia pratensis, Wiesensalbei; Spiraea ulmaria, Johanniswedel und S. filipendula, Steinbrech; Tanacetum vulgare, Rainfarren; Tussilago farfara, Huflattich, und alle Arten von Graslandmoosen und Flechten.

Giftige Pflanzen.

§. 864.

Unter den giftigen, auf dem Graslande vorkommenden Pflanzen verdienen nachfolgende eine besondere Erwähnung.

Aethusa cynapium, Hundspetersilie, kleiner Schierling; Anemone, die meisten Arten; Atropa belladonna, Wolfskirsche, nicht selten in Auen; Chaerophyllum temulentum, betäubender Kälberkropf; Colchicum autumnale, Herbstzeitlose; Conium maculatum, gefleckter Schierling; Datura stramonium, Stechapfel; Digitalis purpurea et lutea, rother und gelber Fingerhut; Euphorbia, alle Arten, besonders E. cyparissias et esula, Wolfsmilch; Hyoscyamus niger, Bilsenkraut; Lactuca virosa, giftiger Salat; Lolium temulentum, Taumellolch; Phellandrium aquaticum, Pferdesamenkraut; Polygonum hydropiper, Wasserpfeffer; Ranunculus sceleratus, R. lingua, R. flammula, R. acris etc. Hahnenfuß Sium latifolium, Merk oder Eppich; Veratrum, Niesewurz, fast all Arten, besonders V. lobelianum seu Eleborum und V. nigrum.

Zweites Hauptstück.

Verfahren eine gute Grasnarbe zu bilden.

§. 865.

Um eine gute und dichte Grasnarbe zu erhalten, ist es nicht zureichend, daß gute Graslandpflanzen angebaut werden; sondern es muß vor allem der Boden sehr sorgfältig zubereitet werden. Bei der Zubereitung des Bodens muß das Augenmerk auf eine sehr tiefe Lockerung und größtmögliche Pulverung, Reinigung und Ebnung desselben gerichtet sein, weil einerseits die perennirenden Gräser mit ihren Wurzeln weit tiefer eingreifen, als die ein- oder zweijährigen grasartigen Cerealien, und weil andererseits die meisten Graslandpflanzen in der ersten Zeit sehr langsam wachsen und daher von Unkräutern leicht unterdrückt

werden. Uebrigens sollen jene Grundstücke, welche in Wiesen umgewandelt werden, früher sehr stark gedüngt werden.

Ist der kräftige Boden zureichend zubereitet, so wird die Grasnarbe entweder mittelst des Samens oder mittelst der Wurzel der Graslandpflanzen gebildet.

Bei der Saatbestellung mittelst des Samens ist es am vortheilhaftesten, wenn man den erforderlichen Samen durch Abstreifen von guten Wiesenpflanzen selbst gewinnt, weil der von Samenhändlern bezogene häufig unecht oder gar unbrauchbar, und zudem in der Regel sehr kostspielig ist.

Die Saatbestellung selbst soll in der Regel im Frühjahre geschehen, und nur in jenen Gegenden ist es vortheilhafter die Saat im Herbst zu bestellen, in welchen die Grundstücke sehr locker und der Frühling trocken ist.

Die Größe der Aussaat richtet sich nach den §. 636 angeführten Umständen, und man rechnet pr. Joch:

30—40 Pfund vom englischen Raigras [1]),
40—50 „ „ französischen Raigras,
20—40 „ „ Timotheusgras [2]),
15—20 „ „ weißen Klee [3]),
25—30 „ von Schwingelarten [4]),
20—30 „ vom Wiesenfuchsschwanz,
15—20 „ „ Wiesenrispengras,
——20 „ „ Honiggras,
50—55 „ von der Riesentrespe,
10—15 „ „ „ Pimpinelle,
15—30 „ „ den verschiedenen Kleearten,
30—40 „ vom Knaulgras [5]).

[1]) Nach dem Univers. Blatt, B. 1, S. 45 werden 20—24 Pfd. pr. magdeb. Morgen gerechnet.

[2]) Das neue Wochenblatt des baier. l. V. 1835 S. 473, rechnet ½ Ct. pr. magdb. Morgen. Die ökon. Neuigkeit. 1816, S. 151 geben 20 Pfd. pr. Joch an, und der Land- und Hausw. von Schnee, 1827. S. 126, 6 Pfd. pr. magdeb. Morgen.

[3]) Mittheil. von Spazier, S. 31.

[4]) Hörndl rechnet in seinem praktischen Unterrichte, Wien 1816. S. 33, bloß 15 Pfd.

[5]) Breitenbach a. a. O. rechnet pr. Morgen von 120 □ Ruthen, einzeln angebaut: 8 Pfd. Raigras, 5 Pfd. Timotheusgras, 4—5 Pfd. Schmiele, 10 Pfd. englisches Raigras, 8 Pfd. Rispengras, 7—8 Pfd. weißen Klee, und eben so viel vom Hopfenklee, 10 Pfd. Bastardklee.

Werden die Gräser mit einer oder der andern Kleeart angebaut, so werden zu gleichen Theilen wenigstens 15 Pfund Gras- und 15 Pfund Kleesamen pr. Joch erfordert.

Im Allgemeinen ist es vortheilhafter zu dicht als zu schütter zu säen [1].

Der ausgestreute Samen soll nur seicht untergebracht und darauf das Feld gut überwälzt werden.

Ist das Wachsthum im ersten Jahre kräftig, so muß das Gras abgemäht werden.

Ist der Boden trocken und fest, so kann die neu angelegte Wiese oder Waide im Herbste des ersten Jahres mit Schafen beweidet werden.

§. 866.

Wurzelsaat. Die Quecken oder der Peier (Triticum repens), und das Fioringras (Agrostis stolonifera) bilden lange Wurzelausläufer, durch welche diese beiden Grasarten sehr leicht vermehrt werden können.

Zu diesem Behuf werden die Wurzeln und Wurzelausläufer gesammelt, auf einer Häcksellade geschnitten, ausgestreut und mit einer scharfen Egge oder der Jordan'schen Saathacke untergebracht.

§. 867.

Verpflanzen des Rasens. Der Engländer Carring hat 1748 zuerst praktisch Rasenstücke in bestimmten Entfernungen versetzt, um schnell eine Grasnarbe zu erhalten; und Blomfield hat dieses Verfahren, welches er mit dem unpassenden Namen „Okuliren der Erde" — Impfung der Wiesen — bezeichnete, 1812 in einer größern Ausdehnung mit gutem Erfolge angewendet.

Das Verfahren bei der Rasenverpflanzung besteht in Folgendem: Auf einem gut zubereiteten und zu einer Wiese bestimmten Boden werden mit einem Furchenzieher in Entfernungen von 6 bis 9" seichte Rillen oder Linien übers Kreuz gezogen, und an den Durchkreuzungsstellen

---

[1]) Weber, a. a. O. S. 111, rechnet pr. 180 □ Ruthen 7 Pfd. Gras-, 4 Pfd. weißen Klee- und 3 Pfd. gelben Hopfenkleesamen. Köhler fordert in seinem Handbuche für den mecklenburg. Landwirth. 4 Loth Fuchsschwanz, 18 Loth Wiesenrispengras, 4 Loth gemeines Rispengras, 4 Loth französ. Raigras, 14 Loth Wiesenschwingel und 20 Loth Klee, zusammen 2 Pfd. für 60 meckl. □ Ruthen. — Das entsprechendste Verhältniß unter den Wiesen- und Weidepflanzen ist bisher noch nicht festgestellt worden.

Rasenstücke von 2 bis 3'' ins Gevierte eingesetzt, wie solches die Fig. 1 Taf. 15 versinnlichet, wobei a, a, a ꝛc. die Rasenstücke anzeigen.

Betragen die Entfernungen der gezogenen Rillen 6'' und die Größe der Rasenstücke 4 □'', dann ist 1 Joch Rasengrund zureichend, um 9 Joche mit Rasenstücken zu belegen [1]).

Die leeren Stellen zwischen den Rasenstücken sollen nicht über 6'' betragen, weil sich die Grasnarbe zu spät ganz vollkommen schließt, falls die Zwischenräume nicht besäet werden. — Sind die Rasenstücke gelegt so wird das Feld überwalzt, von der Weide verschont, und falls es nothwendig ist, überdüngt [2]).

So vielseitig das Rasenversetzen auch anempfohlen worden ist, so kann dasselbe doch nur in wenigen Fällen mit Vortheil angewendet werden, weil es eine bereits vorhandene gute Grasnarbe voraussetzt, die man nur in seltenen Fällen zerstören will, und weil es mit vielen Auslagen verbunden ist [3]).

Dort, wo man einzelne, 3'' breite Streifen von Wiesen abschneidet, um dieselben auf den verwundeten Stellen zu düngen, können die gewonnenen Streifen zur Ausbesserung schlechter, oder zur Anlegung neuer Grasplätze nach der angegebenen Methode verwendet werden.

Eine praktische Anwendung findet das Impfen beim Umbau der Wiesen zum Behuf ihrer Bewässerung.

Eine Wiese mag auf die eine oder andere Art künstlich angelegt worden sein, so darf sie im ersten Jahre weder beweidet noch bewässert werden.

---

[1]) Ist x die Entfernung der Linien und y die Länge (und zugleich die Breite). der Rasenstücke, so ist $m = \frac{x^2}{y^2}$ der Ausdruck für die Anzahl Joche, welche mit dem Rasen eines Joches geimpft werden können.

[2]) Ueber die Bewässerung und den Bau der Wiesen. Aus dem Französischen von Berg. Leipzig 1824. S. 54.

[3]) Carring hat die Kosten vor 100 Jahren mit 13 fl. 30 kr. pr. Joch berechnet, welche gegenwärtig wenigstens auf das Fünffache zu stehen kommen.

Wie von Lengerke in seiner schätzbaren Anleitung zum praktischen Wiesenbau rag 1844. S. 114, die Kosten der Impfung mit 4 Thaler pr. Morgen veranschlagen kann, bleibt mir unbegreiflich.

Drittes Hauptstück.

Pflege des Graslandes.

§. 868.

Die Pflege des Graslandes erstreckt sich 1. auf die Trockenlegung. 2. Verstärkung der Dammerde, 3. Vertilgung der unnützen und schädlichen Pflanzen, 4. Abhaltung schädlicher Thiere, 5. Verjüngung der Weide- und Wiesenpflanzen, 6. Düngung, 7. Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern, und 8. Bewässerung der Wiesen.

§. 869.

Trockenlegung. Zu nasse oder sumpfige Weiden oder Wiesen liefern nur ein schilfartiges oder saures Futter von einem sehr geringen Werthe; sie müssen früher trocken gelegt werden, wenn man auf denselben ein den Thieren angemessenes und gedeihliches Futter gewinnen will.

Die Trockenlegung kann bewerkstelligt werden:

1. indem man verhindert, daß das Wasser in die Grundstücke gar nicht gelangen, also dieselben auch nicht versumpfen kann;
2. indem man auf den bereits versumpften Grundstücken das Wasser in Gräben sammelt und mittelst dieser ableitet, und
3. indem man das Wasser in den lockern Untergrund versenkt, damit sich dasselbe hier verlaufe und die Dammerde nicht versumpfe.

§. 870.

Das Eindringen des Wassers in die Grundstücke kann bei einem sichtbaren Zuflusse verhindert werden:

a) Durch Regulirung der Flußbette, indem man die Krümmungen derselben so viel als möglich beseitiget und den Flüssen und Bächen einen geraden Lauf ertheilt, wodurch ihre Geschwindigkeit bedeutend erhöht und die Ueberschwemmungen beseitiget oder wenigstens vermindert werden.

b) Durch Vertiefung der Flußbette besonders bei der Ausmündung der Flüsse und Bäche, wodurch ihre Geschwindigkeit erhöht und viel Sand und Gerölle aus ihren Betten fortgeschafft wird.

Um die Fortschaffung des Sandes und des feinern Gerölles zu befördern, hat man vorgeschlagen die Sohle mit eggenartigen Werkzeu-

gen aufzulockern [1]); was jedoch bisher praktisch nicht ausgeführt worden ist.

c) Durch die Herstellung einer sehr schiefen Einmündung der Nebenflüsse in die Hauptflüsse, wodurch die Zurückstauung und mithin auch der Austritt (Ueberschwemmung) der erstern bedeutend vermindert wird.

d) Durch Erhöhung und Verdämmung der Ufer.

e) Durch Erhöhung des Terrains über das Niveau der benachbarten Flüsse. Und

f) durch Anlegung von Gräben, welche das ausgetretene Fluß- oder von den Anhöhen herabstürzende Regenwasser auffangen und ableiten.

Ergießen sich mehrere Gebirgsbäche in eine kesselartige Vertiefung, so kann der Versumpfung am erfolgreichsten dadurch Einhalt gethan werden, daß am Fuße der Berge ein Auffangsgraben angelegt wird.

§. 871.

Gelangt das Wasser auf eine unsichtbare (unterirdische) Art in die Grundstücke, so kann die Versumpfung entweder nach den Gesetzen der Communikations-Gefäße oder in Folge von Quellen erfolgen. Im ersten Falle ist die Erhöhung des versumpften Terrains das wirksamste Mittel um den Boden trocken zu legen. Im zweiten muß die Trockenlegung entweder durch Anlegung von Gräben oder durch Versenkung des Quellwassers bewerkstelliget werden.

In vielen Fällen läßt sich das Terrain dadurch erhöhen, daß den von Anhöhen kommenden Gewässern Erde vorgeworfen, und ihr Lauf in die Vertiefungen geleitet wird. Dieses Verfahren, welches A. Thaer musterhaft beschrieben hat [2]), und welches in der Schweiz, Italien und Norddeutschland häufig angewendet wird, ist unter der Benennung des Erdschwemmens, auch der Schwemmwiesen bekannt [3]).

Um das Absetzen der geschlemmten Erde zu befördern, werden in vielen Fällen Coupier-Zäune nothwendig, an welchen sich die Erde an-

---

[1]) Oesterreich. Zeitschrift für den Landmann.

[2]) A. Thaer's rat. Landw. B. 3, S. 206.

[3]) Ziegler hat einen belehrenden Bericht über die Anlage einer Schwemm- und Bewässerungswiese veröffentlichet, Zelle 1835.

Nach diesem Berichte werden die Anlagekosten der Schwemmwiesen mit 50 Thal. pr. Morgen veranschlagt.

häuft, die in der Folge über das Terrain vertheilt wird. Taf. 15 Fig. 2, versinnlichet einen Fall des Erdschwemmens, wobei a das Gebirg, b die Bäche, c das vertiefte Terrain, d die Coupier-Zäune und e einen Fluß vorstellen.

Hat das Terrain durch das Herabschwemmen und Vertheilen der Erde eine ebene, gegen den Fluß geneigte Lage erhalten, so kann es leicht in eine bewässerungsfähige Wiese umgewandelt werden, wenn das Wasser der Bäche in einem Graben aufgefangen und mittelst Schleußen gespannt wird, oder wenn auf dem höchsten Punkte des Flusses, z. B. bei f, ein Zuleitungsgraben angelegt wird.

§. 872.

Bei der Trockenlegung mittelst Gräben muß das Augenmerk auf folgende Punkte gerichtet werden:

1. Die Gräben müssen so angelegt werden, daß das Wasser in denselben ein zureichendes Gefälle findet. Dieß tritt ein, wenn das Gefäll wenigstens 1 Zoll auf 20 Klafter, also $^1/_{1440}$ beträgt. Bei welcher Geschwindigkeit die Sohle der Gräben nicht aufgewühlt wird, ist bereits S. 72, nachgewiesen worden.
2. Um das Wasser vollkommen auffangen und ableiten zu können, dürfen die Gräben nicht über 8° weit von einander angelegt werden.
3. Die Tiefe der Gräben muß jeder Zeit soviel betragen, daß sich ihre Sohle, so wie ein Theil ihrer Seitenwände in der wasserdichten Unterlage befindet, welche durch die Gräben jeder Zeit erreicht werden muß, wenn das Terrain vollkommen trocken gelegt werden soll.
4. Die obere Breite der Gräben soll bei offenen Gräben auf einem lockern Boden dreimal so groß sein als die Sohle, damit die Erde von den Seiten der Gräben nicht so leicht in dieselben hineingeschwemmt werden kann.

Ist ab die obere Breite und cd die Sohle eines Grabens (Taf. 15 Fig. 3), so soll $ab = 3cd$; und da $ab = ae + ef + bf$, und $ae = bf$, $ef = cd$ sind, so ist auch $ab = cd + 2ae$, d. h. die obere Breite der Gräben ist gleich der Sohle mehr der doppelten Böschung (ae) der Gräben. Ist z. B. $cd = 1'$, so muß offenbar auch $ae = 1'$ sein, wenn $ab = 3cd$ sein soll. In einem solchen Falle ist der Winkel $\alpha = 45°$ und die Böschung (ae) des Grabens gleich seiner Tiefe (ce). Mithin ist auch $ab = cd + 2ce$, d. h. die obere Breite eines Grabens auf einem lockern Boden ist gleich der Sohle mehr der doppelten Tiefe.

Ist der Boden nicht lose, so kann der Winkel α 60° betragen, und in diesem Falle ist die Böschung gleich der halben Tiefe des Grabens oder $ae = \frac{ce}{2}$. Mithin ist $ab = cd + 2 . \frac{ce}{2} = cd + ce$, d. h. die obere Breite der Gräben auf nicht lockern Bodenarten ist gleich der Sohle mehr der Tiefe.

Da der senkrechte Durchschnitt eines Grabens ein Trapezium bildet, und der Flächeninhalt eines Trapeziums gleich ist der Summe der zwei parallelen Seiten $(ab + cd)$ multiplicirt mit der halben Höhe $\left(\frac{ce}{2}\right)$ (S. 73), so ist der kubische Inhalt (i) eines Grabens $= (ab + cd) \frac{ce}{2} l$, wobei l die Länge des Grabens anzeigt.

Da ferner ein Kubikfuß Erde im Durchschnitte 80 Pfd. wiegt, so ist die ganze Erdmasse oder m, welche aus einem Graben, von ab oberer und cd unterer Breite, von ce Tiefe und l Länge ausgehoben werden muß, $= (ab + cd) \frac{ce}{2} l . 80$

Ist z. B. $cd = 1'$, $ab = 3'$, $ce = 2'$, $l = 100'$, so ist $m = (3+1) \, {}^2/_2 \, 100 . 80 = 4 . 100 . 80 = 32{,}000$ Pfd. Erdmasse.

5. Um die Oberfläche der Gräben zur Grasproduktion benutzen zu können, müssen die Entwässerungsgräben mit einem durchlassenden Material gefüllt und mit Erde bedeckt werden.

Als Füllungsmaterial der gedeckten Gräben werden entweder Steine oder Faschinen von Weiden, Erlen &c. angewendet.

Besitzt man abgerundete Steine (Gerölle), so werden die Gräben mit diesen gefüllt, auf welche Reisig gelegt, und auf dieses Erde aufgeworfen wird. (Taf. 15 Fig. 3). Platte Steine werden in den Gräben so aufgestellt, daß sie in denselben hohle Räume (kleine Kanäle oder Röhren) bilden. Fig. 4 versinnlichet den letztern Fall, wobei e, f und g die gelegten platten Steine anzeigen. Werden Faschinen angewendet, so sollen zu denselben stärkere Aeste ohne Laub genommen, sehr fest gebunden und getreten werden, weil sich sonst die Gräben leicht verstopfen und senken, wo dann das Wasser nicht abfließen kann.

§. 873.

Ist das Grasland quellig (gallig), so kann das Wasser nach Anderson auf folgende Art versenkt werden, wenn sich unter der wasser-

dichten Unterlage eine geröllartige Schichte befindet. Es wird nämlich die wasserdichte Unterlage an mehreren Stellen durchstochen und die hiedurch entstandenen Durchstiche mit Faschinen ausgefüllt, damit durch dieselben das Wasser in die geröllartige Schichte gelangen und in derselben verlaufen kann. Es sei Taf. 15 Fig. 5 abcd die gallige Dammerde einer Wiese, cdef die wasserdichte Unterlage, unter welcher sich die geröllartige Schichte efgh befindet, so ist einleuchtend, daß, wenn die wasserdichte Unterlage an mehreren Stellen, z. B. in iklm 2c., durchbrochen und mit Faschinen ausgefüllt wird, das Wasser in die geröllartige Schichte versinken, und die Dammerde trocken gelegt werden muß.

§. 874.

Verstärkung der Dammerde. In der Agronomie ist gezeigt worden, daß die Fruchtbarkeit der Grundstücke mit der Mächtigkeit ihrer Dammerde in dem innigsten Zusammenhang steht. (S. 145).

Wird die Dammerde bei seichten Weiden und Wiesen verstärkt, so wird dadurch ihre Fruchtbarkeit bedeutend erhöht. Die Dammerde kann beim Grasbau verstärkt werden, ohne die Grasnarbe zu zerstören:

1. durch eine wiederholte Düngung mit Compost- oder einer andern Erde, Straßenkoth, Grabenschlamm, Seifensiederasche u. dgl., wodurch zugleich, wie in der Folge gezeigt wird, die Graslandpflanzen verjüngt und die Dammerde auch durch das allmählige Absterben der alten Wurzeln verstärkt wird.
2. wenn ein trübes Wasser auf das Grasland geleitet und hier so lange gehalten wird, bis es seine erdartigen Theilchen abgesetzt hat, also wenn das Grasland durch Ueberstauung mit trübem Wasser bewässert wird. Und
3. wenn durch das §. 871 angegebene Abschwemmen von fruchtbarer Erde die Dammerde des Graslandes in aufeinander folgenden Perioden nur so weit erhöht wird, daß durch die herabgeschwemmte Erdschichte die Graslandpflanzen nicht erstickt werden. Im Allgemeinen sollen die Erdschichten die Mächtigkeit von ½' nicht überschreiten.

§. 875.

Vertilgung der Unkräuter. Es gehört nicht zu den Seltenheiten, daß Weiden und Wiesen der Art mit Moosen, Flechten und andern unnützen und schädlichen Pflanzen überzogen sind, daß auf denselben gute Futterpflanzen nur sehr sparsam angetroffen werden.

Da durch einen solchen Zustand des Graslandes jede Wirthschaft herabkommen muß, indem dieselbe selbst bei dem günstigsten Verhältnisse des Graslandes zum Grablande nicht im Stande ist, den erforderlichen Futter- und Düngerbedarf zu decken, so ist es eine der wichtigsten Aufgaben eines jeden denkenden Landwirthes diesen erbärmlichen Zustand des Graslandes zu beseitigen, wenn man einer Wirthschaft mit geringen Mitteln aufhelfen will.

Diese Mitteln sind:

1. Ein scharfes Uebereggen im Spätherbste, wozu die brabanter Egge, wenn sie etwas beschwert wird, am geeignetsten erscheint. Dadurch wird vorzugsweise das Moos ausgerissen, welches mit einem Queckenrechen zusammengerecht, verbrannt und die Asche ausgestreut werden soll.
2. Das Ueberstreuen im Herbste oder Frühjahre mit Samen von guten Pflanzen, nachdem das Grasland auf die bereits bemerkte Art verwundet worden ist. Scheut man die Kosten der Samenanschaffung, so läßt man die verwundete Wiese Samen tragen, welcher vor und während der Heugewinnung zum großen Theil ausfällt. In einem solchen Falle soll die Wiese nach der Heuernte neuerdings verwundet werden, weil sonst ein großer Theil des ausgefallenen Samens nicht keimen kann.
3. Ein starkes Ueberdüngen mit guter Compost-Erde, wodurch ein großer Theil der Moose, selbst ohne vorhergegangenes Uebereggen erstickt, und die Bildung neuer Würzeln bei den Futterpflanzen befördert wird.
4. Das Ausstechen oder Ausziehen der unnützen Pflanzen, wenn sie in keiner bedeutenden Menge vorkommen. Und
5. die zeitweilige Verwendung des Graslandes zum Grablande, welche besonders dann eintreten sollte, wenn das Grasland zum großen Theil mit unnützen oder schädlichen Pflanzen, wie z. B. mit der Zeitlose, dem Huflattich, den Ranunkelarten 2c., bedeckt ist, weil diese Unkräuter nur bei einer mehrjährigen Bearbeitung des Bodens am vollkommensten und wohlfeilsten ausgemerzt werden können [1]).

---

[1]) Der menschliche Verstand hat sich bereits in der Angabe von Mitteln erschöpft, um die Zeitlose, den Huflattich 2c. auszumerzen; allein alle diese Mittel

§. 876.

Verjüngung der Grasnarbe. Es ist eine vielfältig erprobte Thatsache, daß die Gräser aus den Knoten ihrer Halme neue Wurzeln treiben, sobald dieselben mit etwas Erde bedeckt werden.

Da die Grasarten mit Hilfe der neuen Wurzeln länger erhalten werden, und kräftiger vegetiren, so hat man das Verfahren, die Bildung neuer Wurzeln zu befördern, mit dem Worte: „Verjüngung der Grasnarbe" bezeichnet. Dieses Verfahren besteht darin, daß man auf die Grasnarbe irgend eine Erde aufführt und gleichförmig vertheilt. Je fruchtbarer die aufgeführte Erde ist, desto vollkommener wird der Zweck der Verjüngung erreicht.

Der Bedarf an Erde zum Behuf der Verjüngung beträgt pr. Joch:

160 Ct. od.	16	zweispännige Fuhren, wenn der Boden	$1/24$'' hoch bestreut wird,
320 " "	32	" " " " "	$1/12$'' " " "
640 " "	64	" " " " "	$1/6$'' " " "
1920 " "	192	" " " " "	$1/2$'' " " "

und der Kubik-Fuß Erde mit 80 Pfd. veranschlagt wird.

Durch das Ausstreuen der Maulwurfshaufen wird die Grasnarbe ebenfalls wenigstens theilweise verjüngt. Sind die Maulwurfshaufen bereits vernarbt, so sollen sie in senkrechter Richtung übers Kreuz mit einem Spaten in vier Theile getheilt, die Theile auseinander geschoben, die Erde ausgehoben, ausgestreut und die vier Grasnarbelappen auf die Grundfläche des beseitigten Haufens wieder zurückgeschlagen werden.

Die Mittel, welche gegen die Maulwürfe, Mäuse, Engerlinge und andere schädliche Thiere angewendet werden sollen, sind bereits §. 662—675 angegeben worden.

§. 877.

Düngung. Die Vernachlässigung der Düngung des Graslandes ist eine Mitursache, warum manche Wirthschaften nicht im Stande sind den erforderlichen Bedarf an Futter und Dünger zu decken, ungeachtet dieselben weit mehr Grasland besitzen, als nach statischen Grundsätzen

---

sind bisher fruchtlos geblieben, sobald die Unkräuter in größerer Ausdehnung vorkommen.

In einem solchen Falle bleibt nichts übrig, als das Grasland durch einige Jahre zu bearbeiten, und dann eine künstliche Grasnarbe zu erzeugen. In manchen Fällen dürfte das Rasenverpflanzen Anwendung finden, um einen großen Theil der Unkräuter zu vertilgen.

zur Erhaltung, ja selbst zur Steigerung der Fruchtbarkeit der Grundstücke erfordert wird.

Da der Ertrag des Graslandes durch eine zweckmäßige Düngung fast um das Doppelte gesteigert wird [1]); so erhebt die Statik des Landbaues die Düngung des Graslandes mit Recht zu den Hauptmitteln, um eine Wirthschaft in ihrer Produktivität zu steigern.

Zur Düngung des Graslandes sind:

a) alle gepulverten mineralischen Düngerarten, und insbesondere Compost-Erde aller Art, Seifensiederasche, Straßenkoth, Teich- und Grabenschlamm, Erdstreudünger, Gips ꝛc.;

b) jeder ganz zersetzte oder speckartige Stallmist, und

c) jede Art von Jauche oder Gülle, wenn sie stark verdünnt und gefault ist, geeignet.

Die mineralischen Düngerarten sollen vorzugsweise beim feuchten, tief gelegenen Graslande angewendet werden, weil durch dieselben das Terrain allmählig gehoben, die Pflanzen verjüngt, Moose erstickt, Säuren neutralisirt und die durch die Gährung entbundenen Gasarten fixirt werden.

Die erdartigen Düngerarten sollen in der Regel im Herbst angewendet und das Grasland früher übereggt werden. Das Uebereggen soll in keinem Falle, besonders dann nicht unterlassen werden, wenn das Grasland vermoost ist. Im Frühjahre soll das Uebereggen vor Beginn der Vegetation wiederholt werden.

Der speckartige Mist soll im Spätherbste sehr gleichförmig vertheilt angewendet, das Grasland im Frühjahre übereggt, und das allenfalls noch beigemengte und unzersetzte Stroh zusammengehackt und weggeführt werden [2]).

Die Gülle soll wenigstens mit 300 pt. Wasser verdünnt, gefault und im Frühjahre gleichförmig vertheilt werden. Eine zu koncentrirte und nicht abgefaulte Gülle brennt die Grasnarbe aus, besonders wenn sie aus Urin oder festen menschlichen Exkrementen besteht.

---

[1]) Beantwortung der wichtigsten Fragen des Ackerbaues. S. 22.

[2]) In Oberitalien wird der Stallmist am häufigsten zur Düngung (jedes zweite Jahr) der Wiesen angewendet. Zu diesem Behuf wird er im Sommer auf die Wiesen geführt, in viereckige Haufen geschlagen, und nachdem er zersetzt ist im Winter ausgestreut. (Burger's Reise durch Oberitalien. Wien, 1832. B. 2. S. 77).

Die absolute Menge der anzuwendenden Düngerarten wird eben so berechnet, wie bereits in der Düngerlehre gezeigt worden ist. — Auf Weiden sollen die Exkremente von den müßigen Hirten gesammelt, mit Erde vermengt und im Spätherbste ausgestreut werden.

§. 878.

Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern. Wie sehr die Produktionsfähigkeit trockener Grundstücke durch die Anpflanzung von Bäumen oder die Anlegung von lebenden Zäunen gesteigert wird, ist bereits in der Agronomie nachgewiesen worden.

Trockene Weiden und Wiesen sollen entweder mit lebenden Zäunen oder Alleen der Art durchschnitten werden, daß sie dadurch in Parzellen von mehreren Jochen eingetheilt werden.

Eine solche Parzellirung durch lebende Zäune ist bei Weiden von besonderer Wichtigkeit, da man im Stande ist, die einzelnen Parzellen nach einander abweiden und den Pflanzen Zeit zum Wachsthume zu lassen.

Die Bäume und Sträucher, welche zur Anpflanzung auf trockenen Grundstücken geeignet erscheinen, sind bereits §. 414 angeführt worden.

Auf Schafweiden sollen selbst neben den lebenden Zäunen einzelne Bäume angepflanzt werden, damit die Schafe während der heißen Tageszeit Schutz gegen die unmittelbare Einwirkung der Sonne finden können. Zu diesem Behuf erscheint die kanadensische Pappel am geeignetsten, weil sie ihre Aeste weit ausbreitet, schnell wächst und ein den Schafen sehr gedeihliches Futter liefert [1]).

§. 879.

Bewässerung. Die Anwendung des Wassers, um den Wachsthum zu befördern, heißt Bewässerung.

Die Wirkungen der Bewässerung bestehen:

1. in der Zuführung von direkt nährenden Stoffen, zu welchen vorzugsweise das Wasser und die Kohlensäure gehören;
2. in der allmäligen Erhöhung der Dammerde durch Absetzen der erdartigen Beimengungen;

---

[1]) Auf bewässerten Wiesen werden in manchen Gegenden längst der Gräben Weiden angepflanzt, und in der Lombardie ist es die Bandweide (Salix viminalis), welche keinen unansehnlichen Ertrag durch den Verkauf der Ruthen an Korbflechter abwirft. (Burger's Reise durch Oberitalien. B. 2. S. 80).

3. in der Verhinderung oder wenigstens Verminderung des Gefrierens des Bodens, und mithin in der Möglichkeit die Vegetation auch während des Winters zu erhalten. Die prati a marcita in Italien geben hievon den sprechendsten Beweis;
4. in der Zerstörung von Moosen und Flechten, so wie auch von Sumpfpflanzen, wenn diese vor der Bewässerung abgemäht und das Niveau des Wassers höher steht, als die zurückgelassenen Stoppeln, in welchem Falle das Wasser in die meist hohlen Stengel eindringt, und
5. in der Vertreibung oder dem Tödten der Insekten, ihrer Larven, der Mäuse, Maulwürfe und anderer unter der Erde lebenden schädlichen Thiere.

§. 880.

Die Wirkungen der Bewässerung sind bedingt:

1. Durch die Beschaffenheit des Wassers.

Je mehr das Wasser gasförmige Körper, als Kohlen- und Salpetersäure, Ammoniak und andere Körper, als: Jauche, Humustheile 2c. enthält, desto wirksamer erscheint dasselbe. Mit der Zunahme der Temperatur — bis zu der Grenze von 24° R. — steigt die Wirksamkeit der Bewässerung, während sie mit der Abnahme der Temperatur abnimmt.

Aus diesen Gründen erscheint das Regenwasser wirksamer als das Flußwasser, und dieses ist wieder wirksamer als das Quellenwasser. Das durch fruchtbare Gegenden fließende oder aus stark bevölkerten Orten kommende Wasser ist am wirksamsten; Sumpfwasser, welches gewöhnlich etwas freie Humussäure, kohlensaures Eisenoxyd und andere Salze enthält, ist zur Bewässerung durchaus untauglich.

2. Von der Zeit, durch welche das Wasser der Atmosphäre ausgesetzt war. Denn je länger das Wasser der Atmosphäre ausgesetzt ist, desto mehr absorbirt oder verschluckt dasselbe Gasarten und desto wärmer wird dasselbe in der Regel.

3. Von der Geschwindigkeit, mit welcher sich das Wasser über die Grasnarbe fortbewegt. Schnell fließendes Wasser gefriert nur langsam oder gar nicht, und absorbirt vielmehr gasförmige Körper als das langsam fließende oder gar stehende nicht bewegte. Je sanfter und ruhiger das Wasser auf der Grasnarbe rieselt, desto nützlicher und wohlthätiger ist seine Wirkung (Keller).

4. Von der Masse des Wassers, welches in einer bestimmten Zeit über die Grasnarbe fließt. Denn je größer diese ist, und je öfter das Wasser wechselt, desto wirksamer ist auch die Bewässerung.
5. Von dem Umstand, ob die Pflanzen durch das Wasser ganz oder nur theilweise bedeckt werden.

   Im ersten Falle kann während der Bewässerung keine Vegetation stattfinden, da die Wechselwirkung der Pflanzen mit der Atmosphäre aufgehoben wird; daher können die Pflanzen auch nur dann unter Wasser gesetzt werden, wenn die Vegetation unterbrochen ist.

   Im zweiten Falle werden die Pflanzen gegen Fröste desto mehr geschützt, je mächtiger die über die Grasnarbe rieselnde Wasserschichte ist.
6. Von der Temperatur und dem Feuchtigkeitszustande der Atmosphäre, denn je wärmer und trockener diese ist, desto auffallender erscheinen auch die Wirkungen der Bewässerung.
7. Von der Beschaffenheit der Dammerde und der Unterlage. Je trockener (mulliger) ein Boden ist, desto wirksamer erscheint auch die Bewässerung; ist die Dammerde seicht und die Unterlage wasserdicht, dann ist die Wirkung der Bewässerung am geringsten. Durch die bloße Auflockerung einer geröllartigen Unterlage wird die Wirkung der Bewässerung sehr gesteigert.
8. Von der Zeit, zu welcher die Bewässerung vorgenommen wird. Werden die Wiesen im Herbste bewässert, so wird die Vegetation um mehrere Wochen verlängert, da das Wasser das frühzeitige Erfrieren des Bodens, mithin auch die frühzeitige Stockung in der Vegetation verhindert. Uebrigens bestocken sich die Gräser im Herbste viel stärker als im Frühjahre, in welchem der Wachsthum mehr nach aufwärts gerichtet ist, und daher wird die Grasnarbe bei der Herbstbewässerung viel dichter und die Unkräuter, besonders die Moose viel wirksamer zerstört.

   Im Frühjahre erwacht die Vegetation bei überrieselten Wiesen viel früher als bei nicht bewässerten, falls ein bereits erwärmtes Wasser angewendet wird. Ist dagegen das Wasser zu kalt, und die Pflanzen beginnen zu treiben, so ist die Bewässerung im Frühjahre nachtheilig.

Dort, wo das Wasser den Winter hindurch nicht gefriert, kann die Bewässerung auch während dieser Jahreszeit vorgenommen werden, wo-

durch bewirkt wird, daß die Vegetation das ganze Jahr hindurch fortdauert, also daß die Wiesen unter besonders günstigen Verhältnissen, wie es z. B. die von der Lombardie sind, im Monate März gemäht oder daß die sogenannten prati a marcita der Lombarden eingeführt werden können [1]).

Uebrigens muß bemerkt werden, daß den Pflanzen durch die Bewässerung die zur Vegetation absolut erforderliche Wärme niemals entzogen, und daß das Wasser keine anhaltende Eisdecke über dem zu bewässernden Terrain bilden soll.

Das Schneewasser soll nach Keller niemals unbenützt gelassen bleiben, weil es die Vegetation sehr befördert [2]).

§. 881.

Die Arten der Bewässerung sind:

1. Die Ueberrieselung,
2. die Ueberstauung und
3. Anstauung. Bei den beiden ersten Arten wird der Boden von oben nach unten, und bei der letzten von unten nach oben bewässert.

§. 882.

Ueberrieselung. Die Ueberrieselung ist diejenige Art der Bewässerung, bei welcher das zur Bewässerung bestimmte Wasser über die Grasnarbe gleitet, ohne an irgend einem Orte stehen zu bleiben.

Aus der Natur der Ueberrieselung ergibt sich:

1. daß das Wasser auf die höchst gelegenen Stellen des zu bewässernden Terrains geleitet;

---

[1]) Berra, Burger und Berg leiten das Wort „marcita" von marzo, oder dem Monate März ab, da die während des Winters bewässerten Wiesen schon im März gemäht werden. Eine vollständige Belehrung über die prati a marcita oder Winterwiesen findet man in den Werken: Dei prati del basso Milanese, detti a marcita, di Berra, Milano 1822, Reise durch Oberitalien von Burger, B. 2, S. 64, und in Berg's Wiesenbau.

[2]) Keller's Anleitung zur Verbesserung des Wiesen- und Futterbaues, Frankfurt, 1821. S. 154.

Nach ihm soll in folgenden Fällen nicht gewässert werden:

1. wenn der Winter vor der Thür ist, weil die Eisdecke für die Grasnarbe schädlich ist;
2. im März und April, falls bereits die Frühlingsfluth früher eingetreten ist, und
3. gleich nach der Ernte — man soll 8—10 Tage warten.

2. daß das Terrain geeignet nnd die Oberfläche so viel als möglich eben oder in konvexe Beete gelegt sein muß;
3. daß das Wasser in den Wässerungsgräben geschwellt oder gespannt werden muß, um den Uebertritt über die Ufer der Wässerungsgräben zu bewerkstelligen, und
4. daß das Wasser so viel als möglich gleichförmig vertheilt wird und an keiner Stelle stehen bleibt, weil durch das Stehenbleiben eine Versumpfung und eine schlechte Grasnarbe erzeugt wird.

Um die Bedingungen der Ueberrieselung verwirklichen zu können, muß der Boden nivellirt, alle Unebenheiten des Terrains beseitiget und die Einrichtung getroffen werden, daß das Wasser aus den Wässerungsgräben gleichförmig austritt und schnell abläuft.

Die Nivellirung großer Terraine soll jederzeit von Sachverständigen vorgenommen werden, kleine Strecken können mit Hülfe einer Bleiwage (Taf. 15, Fig. 6), welche auf eine wenigstens 2° lange, gerade Late aufgelegt wird, eines einfachen Visirinstrumentes (Fig. 7), einer Meßkette oder Schnur und einiger Maßstäbe leicht nivellirt werden (S. 69).

Sind die Unebenheiten von keiner bedeutenden Ausdehnung, so kann die Grasnarbe von den höher und niedriger gelegenen Stellen abgeschält die Erde von den Anhöhen in die Vertiefungen geschafft und die wunden Stellen mit der gewonnenen Grasnarbe geimpft werden.

Zur Fortschaffung der Erde kann man sich des Molbrettes oder Planirpfluges bedienen (§. 422).

§. 883.

Die erforderlichen Vorrichtungen zur gleichförmigen Vertheilung des Wassers richten sich lediglich nach der Beschaffenheit des Terrains.

Bei dem Terrain müssen vor Allem zwei Lagen, nämlich die ebene und die geneigte unterschieden werden.

Ist das Terrain ganz wagrecht oder nur so wenig geneigt, daß die Neigung mit der Abdachung des ganzen Landes zusammenfällt, dann erscheint dasselbe zur Ueberrieselung nicht geeignet, weil das Wasser im ersten Falle gar nicht, und im zweiten nur sehr langsam abfließen kann, und den Boden stellenweise versumpft.

In beiden Fällen muß das Terrain umgebaut oder blos überstaut werden.

§. 884.

Beim Umbau eines ebenen oder nur wenig geneigten Terrains muß vor Allem darauf gesehen werden, daß die Oberfläche in konvexe Beete

von 24 bis höchstens 70′ Breite und höchstens 120′ Länge umgewandelt wird [1]).

Auf dem Rücken dieser Beete werden Gräben (Wässerungsgräben oder Rippen) entweder mit ganz horizontalen Ufern oder mit einer ganz horizontalen Sohle angelegt, aus welchem das Wasser austritt und die Wiese überrieselt. Da die Vertheilung des Wassers von dem Rücken der Beete aus geschieht, so wird diese Art Bewässerung der Rückenbau genannt, welcher in den schmalen, mit 24—30′ breiten, und in den breiten mit gewöhnlich 48 bis 70′ breiten Beeten, eingetheilt wird.

Zur Versinnlichung der Beschaffenheit der Oberfläche bei der Ueberrieselung mit konvexen Beeten oder mit Rückenbau dient die Fig. 8 Taf. 15 wobei aa einen Fluß, Bach oder Zuleitungsgraben, bbb die Oeffnungen (Schleusen), cc den Vertheilungsgraben, dd die Wässerungsgräben oder Rippen von 6—10″ Breite, 3—6″ Tiefe und 70—100′ Länge, ee die Auffangsgräben, ff den Ableitungsgraben, und gg den (Fig. 9) Durchschnitt der konvexen Beete anzeigen.

§. 885.

Hat das Terrain eine zureichende Neigung, von wenigstens 1:50 [2]), dann kommt es bei der Anlage zur Ueberrieselnng auf die Beschaffenheit der Oberfläche an. Ist diese ganz eben, dann wird das Wasser in den auf der höchsten Stelle gelegenen Zuleitungsgraben geführt und entweder unmittelbar aus dem Zuleitungsgraben durch Austritt oder mittelst Vertheilungs- und Wässerungsgräben vertheilt.

Bei kleinen Wiesenparzellen und zureichendem Wasser bedarf man nur eines Zuleitungsgrabens, um die Ueberrieselung zu bewerkstelligen. Zu diesem Ende wird das Ufer, welches gegen die zu bewässernde Wiese angrenzt, horizontal und etwas niedriger angelegt, und das Wasser mittelst einer Schleuse gesperrt, damit es austreten und über die geneigte Fläche rieseln kann.

Auf Taf. 16 Fig. 1 stellt abcd den Durchschnitt des Zuleitungsgrabens, ab das höhere, cd das niedere, horizontale Ufer und de die Oberfläche der zu bewässernden Wiese vor. Ist diese Wiese von grö-

---

[1]) Schwerz, B. 1, S. 521 berechnet die Breite mit 8 und die Länge mit 35 bis 40 Meter.

[2]) Man hält das Gefälle von 4″ auf 1 Ruthe, also von 1:36 für das zweckmäßigste für die Ueberrieselung. (Katechismus des Kunstwiesenbaues von Kloth, Arnsberg, 1838. S. 4 und die Siegenischen Kunstwiesen von Vorländer, Siegen, 1837 — ein Werk das sich durch Kürze und Bündigkeit auszeichnet.)

ßerer Ausdehnung dann müssen bei zureichendem Wasser nebst dem Zuleitungs-, wenigstens noch Wässerungsgräben angelegt werden, um das Wasser größtmöglich gleichförmig vertheilen zu können.

Auf der Taf. 16 Fig. 2 zeigen ab den Zuleitungsgraben, c und d die Einlaßöffnungen in die Wässerungsgräben ef, g die zu bewässernden Parzellen und hi den Auffangs- und Ableitungsgraben an.

Die Bewässerungsgräben sammeln das abrieselnde Wasser um es auf den nächstfolgenden Parzellen gleichförmig vertheilen zu können.

Ist dagegen das Wasser nicht zureichend um das ganze Terain zu bewässern, dann müssen die Bewässerungsgräben mittelst Gräben mit einander in Verbindung stehen, welche mit Vorsteckbretchen versehen sind.

Auf Taf. 16 Fig. 3 haben die Buchstaben dieselbe Bedeutung wie im vorangehenden Falle, nur zeigen kk ꝛc. die Vorsteckbretchen in den Verbindungsgräben an. Sollen die höhern Parzellen bewässert werden, so werden die Verbindungsgräben gesperrt, und im entgegengesetzten Falle geöffnet, wie solches von selbst einleuchtet. Ist es nicht möglich das Wasser aus dem Zuleitungsgraben unmittelbar in die Wässerungsgräben zu leiten, oder ist das Terrain von bedeutender Ausdehnung dann sollen außer den Zuleitungs- und Wässerungsgräben auch noch Vertheilungsgräben angelegt werden, welche zur Speisung der Wässerungsgräben dienen.

Auf der Taf. 16 Fig. 4 zeigen ab den Zuleitungsgraben mit den Schleusen k, cd die Vertheilungsgräben, ef die Wässerungsgräben, g die Einlaßöffnungeu sammt Vorsteckbretern, h die nicht bewässerte Fläche von 4—5′ Breite, welche Anwand genannt wird, und i die zu bewässernden Flächen.

Mittelst der Schleusen k wird das Wasser in die Gräben cd, und aus diesen in die Gräben e f geleitet, welche als Wässerungsgräben mit einem horizontalen Ufer versehen sind. — Die Entfernung der Zuleitungsgräben kann im Allgemeinen 48 bis 60′, und die der Wässerungsgräben 12 bis 36′ betragen.

In den vorhergehenden drei Fällen haben die Wässerungsgräben eine parallele Richtung entweder mit den Zuleitungs- oder Vertheilungsgräben, weil das Terrain nur nach einer Seite geneigt und die Oberfläche eben vorausgesetzt wurde; diese Art Bewässerung heißt die Hangbewässerung oder auch Hangbau, im Gegensatze von Rückenbau oder von der Bewässerung mit konvexen Beeten.

§. 886.

Ist das Terrain nach mehreren Seiten geneigt, dann müssen auf

den Rücken oder den Grenzen zwischen zwei geneigten Flächen bei großer Ausdehnung die Vertheilungs- und bei einer geringen Ausdehnung der zu bewässernden Flächen die Wässerungsgräben, oder Rippen angelegt werden. Im Weitern wird wie bei den vorangehenden Fällen verfahren.

Ist die Oberfläche sehr unregelmäßig, dann muß darauf gesehen werden, ob das Wasser ohne Umbau des Terrains auf die höchsten Stellen geleitet und von den niedern ohne zu stauen abgeleitet werden kann.

Läßt sich dieses nicht erreichen, dann muß das Terrain entweder in einen Hang- oder Rückenbau oder beide zugleich umgestaltet werden. Beim Rückenbau stehen, wie von selbst einleuchtet, die Wässerungsgräben senkrecht auf die Zuleitungs- oder Vertheilungsgräben, während sie beim Hangbau mit den letztern parallel fortlaufen.

An welchen Theilen des unregelmäßigen Terrains der Hang-, und an welchen der Rückenbau eingeführt werden soll, darüber vermag nur die örtliche Lage zu entscheiden. Wie übrigens in beiden Fällen zu verfahren ist, darüber ist bereits das Nähere in dem Vorangehenden angegeben worden. Eine Versinnlichung des zusammengesetzten oder des Hang- und Rückenbaues gewährt Fig. 5 Taf. 16 wobei a den Hang-, b den Rückenbau, und c einen Zuleitungsgraben anzeigen, falls das Wasser des Hangbaues beim Rückenbau nicht zureichend ist.

§. 887.

Ueberstauung. Diejenige Art der Bewässerung, bei welcher das Wasser eine Zeit auf der Grasnarbe stehen gelassen und dann nach Willkür abgelassen, also das Grasland nach Belieben trocken gelegt werden kann, heißt Ueberstauung.

Die Ueberstauung unterscheidet sich diesem nach von der Ueberrieselung dadurch, daß bei der erstern das Wasser auf der Grasnarbe eine Zeit stehend erhalten wird, während sich bei der letztern das Wasser über die Grasnarbe fortbewegt (rieselt).

Der Unterschied zwischen der Ueberstauung und Ueberschwemmung besteht dagegen darin: daß bei der letztern sowohl der Zu- als Abfluß des Wassers lediglich vom Zufalle, während bei der ersteren der Zu- und Abfluß des Wassers von der Willkür des Landmannes abhängig ist.

§. 888.

Aus der Natur der Ueberstauung ergibt sich, daß das Terrain mit einem Damm umgeben, und das Wasser an der höchsten Stelle zugeführt und an der niedrigsten abgeleitet (abgezapft) werden muß.

Bei der Anlage zum Behuf der Ueberstauung muß das Augenmerk vorzugsweise darauf gerichtet sein:

1. daß die Dämme die erforderliche Festigkeit haben, also daß ihre Grundfläche (ab Taf. 17 Fig. 1) bei einer bedeutenden Höhe wenigstens zweimal größer ist, als ihre obere Breite (cd), und daß die Abdachungen (ac und bd) mit einer Grasnarbe versehen werden;
2. daß die Höhe (ce) der Dämme wenigstens um 12 Zolle höher angelegt werde, als der Spiegel des stauenden Wassers beträgt, damit die Wellen nicht leicht überschlagen können;
3. daß das Wasser schnell und so viel als möglich über das ganze Terrain gleichförmig vertheilt wird.

   Die gleichförmige Vertheilung fordert, daß die Unebenheiten beseitiget, und daß große Terraine mit namhafter Neigung durch mehrere Dämme in Abtheilungen getheilt, welche nacheinander, von der tiefstgelegenen angefangen, überstaut werden. Und
4. daß das Wasser schnell und von allen Theilen abgelassen, also, daß an keiner Stelle eine Versumpfung entstehen kann.

Diesen Anforderungen wird bei großen, nur wenig geneigten und zur Ueberrieselung ohne Umbau nicht geeigneten Terrainen entsprochen, wenn auf denselben in Entfernungen von 3 bis 5° Gräben von 3″ Tiefe und 8″ Breite angelegt werden, durch welche das Wasser gleichförmig vertheilt und zugleich abgelassen werden kann, wie solches Taf. 17 Fig. 2 versinnlichet, wobei a b einen Fluß oder Bach, c d einen Zuleitungsgraben, e f einen Hauptvertheilungsgraben, g h die Nebenvertheilungs- und Ableitungsgräben, i k den Hauptableitungsgraben, l l l l den Damm, m, n, o und p die Schleusen, und q die Anwände oder nicht überstauten Parzellen anzeigen.

Bei der Vornahme der Ueberstauung wird die Schleuse m gesperrt und das Wasser gelangt in den Zuleitungsgraben c d. Bei Schließung der Schleuse n und Oeffnung der Schleuse o gelangt das Wasser in den Hauptvertheilungsgraben e f, aus welchem die Vertheilungsgräben g h 2c. gespeist werden. Bleibt die Schleuse p gesperrt, so kann das Wasser durch den Ableitungsgraben k i nicht abfließen, es wird gespannt und das Terrain überstaut. Soll das Terrain trocken gelegt werden, so werden die Schleusen m, n und p geöffnet und o gesperrt.

§. 889.

Da bei der Ueberstauung die Atmosphäre von der Grasnarbe abgeschlossen wird, also die Futterpflanzen nicht vegetiren können, so kann

die Ueberstauung auch nur im Herbste, Winter oder Frühjahre, also in jenen Jahreszeiten und zu jener Zeit stattfinden, in welcher die Vegetation aufgehört und noch nicht begonnen hat.

Dort, wo das Wasser im Winter regelmäßig gefriert, soll die Ueberstauung in dieser Jahreszeit nicht vorgenommen, sondern der Boden vor Eintritt der Kälte trocken gelegt werden.

Die Dauer der Ueberstauung richtet sich nach dem Gang der Witterung, der Beschaffenheit des Bodens, des Wassers und der Düngung. Ist die Witterung trocken und kalt, der Boden locker und durchlassend, das Wasser schmutzig und das Grasland im Herbste gedüngt, dann dauert die Ueberstauung eine längere (oft 2—4 Wochen), in entgegengesetzten Fällen eine kürzere (oft nur 6—14 Tage) Zeit. In jedem Falle muß die Ueberstauung aufgehoben werden, sobald sich Schaum an der Oberfläche des Wassers zeigt — Folge von einer eingetretenen Fäulniß —, und sobald die Vegetation auf benachbartem, nicht überstautem Graslande begonnen hat.

§. 890.

Sowohl bei der Ueberrieselung als Ueberstauung ist man in vielen Fällen genöthiget, das Wasser zu heben, wozu die gewöhnlichen Schöpfräder, mit beweglichen Eimern (Taf. 17 Fig. 3) am vortheilhaftesten verwendet werden können. Die transportablen Schöpfräder, wie sie Berg, a. a. O., anrathet, haben sich in der Praxis nicht bewährt.

Wird mit den Schöpfrädern zugleich ein Pumpwerk in Verbindung gebracht, dann kann zugleich das Wasser, welches sich in einem neben dem Rade angebrachten Behälter befindet, in Röhren weiter befördert werden.

Das Leykam'sche Pumpwerk oder Bewässerungsmaschine mit Schlauch, um das Wasser weiter zu fördern — hat sich bisher noch keinen Eingang in die Praxis verschafft [1]).

§. 891.

Aufstauung. In jenen Fällen, in welchen nasse Moor- oder Torfwiesen mit wasserdichter Unterlage entwässert werden, können die Entwässerungsanstalten zugleich zur Bewässerung benützt werden, indem man die Entwässerungsgräben mit Schleusen versieht, damit das Wasser in

[1]) Eine Beschreibung und Abbildung dieses Pumpwerkes findet man in den Annalen der Forst- und Hauswirthschaft, Wien, 1804. B. 2, S. 225.

denselben zurückstaut und in dem lockern Boden nach den Gesetzen der Capillarität in die Höhe steigt und die Wurzel der Futterpflanzen von unten nach oben befeuchtet.

Diese Art der Bewässerung heißt die Anstauung, und die zu ihrer Anwendung erforderlichen Anstalten versinnlichet Fig. 4 Taf. 17, wobei a die gewöhnlich 2—3° entfernten Entwässerungsgräben, b ihre Schleusen, c den Auffangsgraben und d seine Schleuse anzeigen.

Befindet man sich in der Lage in dem Auffangsgraben c zur Zeit einer trockenen Witterung das Wasser mittelst der Schleuse d zu spannen, so tritt dasselbe in die Gräben a, staut und steigt so lange bis es den wasserdichten Theil der Gräben überschritten hat, wo es sich dann zu beiden Seiten ausbreitet und in dem lockern Boden in die Höhe steigt.

Es seien, Taf. 17 Fig. 5, abcd die Durchschnitte der Entwässerungsgräben, bei welchen die punktirten Linien a e und d f die lockere Dammerde, und die ausgezogenen Linien e b und f c die wasserdichte Unterlage anzeigen. Wird nun das Wasser in den Gräben abcd gespannt, bis es die wasserdichte Unterlage übersteigt, so breitet sich dasselbe über der letztern aus, steigt nach den Gesetzen der Capillarität in der lockern Dammerde auf und befeuchtet die Wurzeln der Pflanzen von unten nach oben.

§. 892.

Bei der Bewässerung der Wiesen muß man in vielen Fällen die Menge Wasser im Voraus berechnen, welche durch einen Zuleitungsgraben zugeführt wird, um beurtheilen zu können, ob dasselbe zur Bewässerung zureichend erscheint oder nicht.

Im §. 118 ist zwar eine allgemeine Formel zur Berechnung des durch einen Graben durchfließenden Wassers aufgestellt worden; um aber diese Formel, so wie die nachfolgende Tabelle leicht anwenden zu können, muß folgendes vorausgeschickt werden:

1. Die Geschwindigkeit eines fließenden Wassers hängt von dem Verhältnisse des Querschnittes oder Profils zum benetzten Umfange des Grabens und dem Gefälle ab.

In Fig. 6 Taf. 17 ist $\left(\frac{ad + bc}{2}\right)$. be = p das Profil und ab + bc + cd = 2ab + bc (weil ab = cd) = u der benetzte Umfang des Grabens, mithin ist p : u = r das Verhältniß des Profils zum Umfange.

Ist das Gefälle (b) [1]) gegeben, so ist die Geschwindigkeit (v) nach Eytelwein $= 313.5 \sqrt{\frac{r}{b}}$. — Beträgt die Geschwindigkeit in einer Sekunde 12″, so ist das Gefälle oder $b = 682\ r$ bei einem reinen und $b = 341\ r$ bei einem verlegten (verwachsenen) Gerinne.

Gesetzt, ein Graben ist 12″ tief, 6″ unten und 18″ oben breit, so ist $p = \left(\frac{a\,d + b\,c}{2}\right) b\,e = \left(\frac{18+6}{2}\right) 12 = 144$, und $u = 2ab + bc = 2\sqrt{(ae^2 + be^2)}$ [2]) $+ bc = 2\sqrt{(6^2 + 12^2)} + 6 + 2.13{,}4 + 6 = 26{,}8 + 6 = 32{,}8$ . . . oder approximativ $= 33''$.

Da das Profil oder p 144″ beträgt, so ist $r = p : u = 144 : 33 = 4{,}3$. Mithin ist $b = 341\ r = 341 \,.\, 4{,}3 = 1466{,}3$.

Nach §. 118 war die Formel zur Berechnung der Wassermenge, wenn die Geschwindigkeit wenigstens 1′ und höchstens 5′ beträgt:

$x = 0{,}8\ p\ v$, und da $v = 313{,}5\sqrt{\frac{r}{b}}$, so ist $x = 0{,}8 \,.\, p \,.\, 313{,}5\sqrt{\frac{r}{b}}$.

Ist z. B. $p = 144''$, $r = 4{,}3$ und $b = 1466$, so ist $x = 0{,}8 \,.\, 144 \,.\, 313{,}5 \sqrt{\frac{4{,}3}{1466}} = \frac{0{,}8.144.313{,}5}{18{,}4} = 0{,}8.\ 144.\ 17 = 0{,}8.\ 2448 = 1958{,}4$ Kubik Zoll oder 1,2 . . . Kubik Fuß Wasser.

Unter der Voraussetzung, daß die Geschwindigkeit in 1 Sekunde 12″ beträgt, liefern Zuleitungsgräben von nachfolgenden Dimensionen die voranstehende Wassermasse in Kubikfuß ausgedrückt:

---

[1]) Das Gefälle wird gewöhnlich durch $1 : b = \frac{1}{b}$ ausgedrückt. Es zeigt also das b eigentlich die Größe des Nenners des Bruches an, dessen Zähler = 1 ist.

[2]) In dem rechtwinkligen Dreiecke abe Fig. 6 Taf. 17 ist ab die Hypothenuse, also $ab^2 = ae^2 + be^2$ oder $ab = \sqrt{ae^2 + be^2}$. Wird für a b dieser Werth in $u = 2\ ab + bc$ gesetzt, so erhält man $u = 2\sqrt{(ae^2 + be^2)} + bc$.

Wasser- masse Kubik- Fuß.	Dimensionen der Zuleitungsgräben			Benetzter Umfang oder	Profil oder p	Werth von	
	Breite		Tiefe				
	untere (Sohle) b c	obere (Spiegel) a d	(b e)	u	Quadr.	r	b
	Zolle.						
1	6	18	12	33	134	4,30	1500
2	15	29	13	44	288	6,55	2203
3	23	39	14	55	432	7,85	2760
4	30	47	15	64	576	9,00	2959
5	36	54	16	72	720	10,00	3256
6	42	60	17	80	864	10,80	3509
7	47	65	18	88	1008	11,44	3692
8	51	70	19	94	1152	12,25	3936
9	55	75	20	100	1296	12,96	4137
10	58	79	21	106	1440	13,59	4338
11	61	83	22	111	1584	14,27	4538
12	64	86	23	116	1728	14,96	4715
13	66	89	24	121	1872	15,47	4872
14	68	92	25	124	2016	16,26	5080
15	70	95	26	128	2160	16,88	5292
16	72	98	27	132	2304	17,45	5460
17	74	101	28	136	2448	18,00	5624
18	75	104	29	140	2592	18,51	5744
19	76	106½	30	144	2736	19,00	5864
20	77	109	31	148	2880	19,46	6018
21	78	111	32	151	3024	20,03	6192
22	79	113	33	154	3168	20,57	6348
23	80	115	34	157	3312	21,10	6456
24	81	117	35	160	3456	21,80	6674
25	82	118	36	163	3600	22,09	6752

Viertes Hauptstück.

Von der Ernte und dem Ertrage der Wiesen.

§. 893.

Die Wiesen sollen gemäht werden, wenn der größere Theil der Pflanzen zu blühen anfängt. Die Samenreife abzuwarten oder gar die Wiesenpflanzen auf der Wurzel zu Heu eintrocknen zu lassen, ist, wie bereits §. 514 nachgewiesen wurde, nachtheilig.

Ein eingeübter Arbeiter kann in einem Tage $^2/_4$ bis $^3/_4$ Joche abmähen, und zum Trocknen wird ein Weibsarbeitstag für 8 bis 10 Ctr. Heu erfordert.

Im großen Durchschnitte liefern 100 Pfd. Gras 33 Pfd. lufttrockene Substanz oder Heu.

Das Verfahren, welches beim Trocknen zu beobachten ist, ist bereits §. 692 angegeben worden.

Der Ertrag der Wiesen wechselt von 10 bis 200 Ct., und er kann:

a) bei nicht bewässerten Wiesen

mit 40—60 Ct. bei doppelter Mahd und ausgezeichneter Lage,
„ 30—40 „ „ „ „ „ guter „
„ 20—30 „ „ einmaliger „ „ mittlerer „
„ 10—20 „ „ „ „ „ schlechter „, und

b) bei bewässerten Wiesen

mit 150—200 Ct. bei den 4—5mähigen Winterwiesen der Lombarden,
„ 80—100 „ „ „ 2—3 „ Wiesen und ausgezeichneter Lage,
„ 60— 80 „ „ „ 2 „ „ „ einer sehr guten „
„ 40— 60 „ „ „ 2 „ „ „ „ guten „
„ 30— 40 „ „ „ 1 „ „ „ „ mittlern „ und
„ 15— 20 „ „ „ 1 „ „ „ „ schlechten „

veranschlagt werden.

Was die Qualität des Heus anbelangt, so müssen die Arten:
ausgezeichnetes, süßes Heu, von welchem 280 Pfd. =100 Pfd. Roggen,
gutes, noch ganz „ „ „ „ 300 „ =100 „ „
mittleres, zum Theil „ „ „ „ 350 „ =100 „ „ und
schlechtes, saures „ „ „ 450 „ =100 „ „
unterschieden werden [1]).

---

[1]) Hier sind die Durchschnitte der bisherigen Erfahrungen angesetzt. Unterscheidet man bloß gutes, mittleres und schlechtes Heu, so sind vom 1. 280 bis 300

Fünftes Hauptstück.

Verhältniß des Graslandes zum Ackerlande.

§. 894.

Unter der Voraussetzung, daß die Thiere naturgemäß ernährt und der erforderliche Dünger in einer Wirthschaft mit einem Boden von mittlerer Thätigkeit erzeugt werden soll, läßt sich das Verhältniß des Ackerlandes zum Graslande nach folgenden Formeln bei den einzelnen Wirthschaften finden:

I. Bei der Dreifelderwirthschaft, und zwar:

a) mit Weidegange hat man: $x \cdot n = 2 \cdot e$, wobei e den Ertrag an Körnern pr. Joch, x den Ertrag an Heu und n die Anzahl Joche des Graslandes anzeigen.

Ist z. B. $e = 12$ Ct. und $x = 30$ Ct., so ist $n = \frac{2\, e}{x} = \frac{2 \cdot 12}{30} = 24 : 30 = 0{,}8$ d. h. auf 1 Joch Ackerland müssen $^8/_{10}$ Joche Grasland entfallen (Statik S. 309).

Hat die Dreifelderwirthschaft einen sehr guten Boden, dann ist $n \cdot x = e$ d. h. der Zuschuß an kräftigem Futter ist gleich dem Kornertrage (Statik S. 325).

b) Bei der Dreifelderwirthschaft mit Stallfütterung und besamter Brache hat man: $x \cdot n = \frac{7 \cdot e}{5}$ (Statik S. 314).

Ist $e = 12$ und $x = 30$, so ist $n = \frac{7 \cdot 12}{5 \cdot 30} = 84 : 150$

Pfd., vom 2. 300 bis 400 Pfd. und vom 3. 400 bis 500 Pfd. gleich 100 Pfd. Roggenwerth.

Block, a. a. O., hat das Heu in sechs Klassen gebracht, von welchen die 1. Klasse ein Heu von 250 Pfd. = 100 Pfd. Roggenwerth enthält. Bei den übrigen Klassen müssen zu der unmittelbar vorangehenden Klasse 50 Pfd. hinzuaddirt werden, um den Werth von 100 Pfd. Roggen zu erhalten.

Kleemann in seiner Encyklopädie, Sondershausen 1844, S. 378, setzt vom guten Heu 325 Pfd. = 100 Pfd. Roggen,
mittlern „ 350 „ = 100 „ „
schlechten „ 400 „ = 100 „ „

$= 0{,}56$, d. h. es müssen auf 100 Joche Ackerland, 56 Joche Grasland entfallen.

II. Bei der Fruchtwechselwirthschaft, und zwar:

a) der 6feldrigen mit Klee und Kartoffeln hat man: $xn + \frac{a\,e}{6} = 14\,a$, wobei n und x die vorige Bedeutung haben, und a die Jochzahl des Ackerlandes und e den Ertrag des Klees anzeigen.

Hieraus folgt: $n\,x = 14\,.\,a - \frac{a\,.\,e}{6}$. Ist $x=30$ Ct., und $e=50$ Ct., so ist $n.30 = 14.a - \frac{a\,.\,50}{6} = a\,(14 - 8^1/_3) = a5^2/_3$, also $n = a\,.\,\frac{17}{90}$, oder $a : n = 90 : 17$, d. h. das Ackerland verhält sich zum Graslande wie 90 : 17 oder zu 90 Jochen Ackerland werden 17 Joche Wiesenland erfordert.

b) Bei der sechsfeldrigen Fruchtwirthschaft mit Klee und Oelpflanzen hat man: $x\,n + \frac{a\,e}{6} = 18\,a$. oder $x\,.\,n = 18\,a - \frac{a\,e}{6}$.

Ist $e = 50$ und $x = 30$, so hat man: $30\,.\,n = 18\,a - \frac{a.50}{6} = a(18 - 8^1/_3)$, und $n = \frac{a}{30}\,.\,9^2/_3 = \frac{29\,a}{90}$ oder $a : n = 90 : 29$ d. h. auf 90 Joche Ackerland sollen 29 Joche Grasland entfallen, falls der Klee 50 und das Grasland 30 Ct. pr. Joch abwerfen (Statik S. 350).

c) Bei der sechsfeldrigen Fruchtwechselwirthschaft mit Klee, Oelpflanzen und Wurzelgewächsen ist die Formel: $x\,.\,n + \frac{a\,e}{6} = 20\,a$ oder $x\,.\,n = 20\,a - \frac{a\,e}{6}$.

Ist $e = 50$ und $x = 30$, so hat man: $30\,n = 20\,a - a\,.\,\frac{50}{6} = a\,(20 - 8^1/_3)$ oder $n = \frac{a\,.\,11^2/_3}{30} = a\,.\,\frac{35}{90}$ oder $a:n = 90 : 35$ (Statik S. 357).

d) Bei der Vierfelderwirthschaft: Kartoffeln, Gerste, Klee und Weizen ist die Formel: $x\,n + \frac{a\,e}{4} = 19\,a$, $x\,.\,n = 19\,a - \frac{a\,e}{4}$.

Ist $e = 50$ und $x = 30$, so hat man: $30 . n = 19 a - a\frac{50}{4} = a (19 - 12\frac{1}{2}) = a . 6\frac{1}{2}$, also $n = \frac{a}{30} . 6\frac{1}{2} = \frac{13}{60} . a$ oder $a : n = 60 : 13$, d. h. es werden zu 60 Jochen Ackerland 13 Joche Grasland erfordert.

e) Bei der Vierfelderwirthschaft: Mais, Gerste, Klee und Weizen ist die Formel: $n x + \frac{a e}{4} = 24 a$, also $n x = 24 a - \frac{a e}{4}$.

Ist $e = 50$ und $x = 30$, so hat man: $30 . n = 24 a - a\frac{50}{4} = a (24 - 12\frac{1}{2})$, also $n = \frac{a}{30} . 11\frac{1}{2} = a . \frac{23}{60}$ oder $a : n = 60 : 23$, d. h. es werden zu 60 Jochen Ackerland 23 Joche Grasland erfordert (Statik 373).

III. Bei der Koppelwirthschaft, und zwar:

a) der siebenschlägigen ist die Formel: $n x + \frac{3 a e}{7} = 12 a$, also $n x = 12 a - \frac{3 a e}{7}$, wobei e den Ertrag der Dreifelder anzeigt (Statik S. 382).

Ist $e = 28$, dann hat man: $n x = 12 a - 3 a . \frac{28}{7} = 12 a - 12 a = o$ d. h. beträgt der Ertrag einer Koppel oder Dreisch 28 Ct., dann bedarf die Koppelwirthschaft keine Außenschläge.

Ist $e = 20$ und $x = 30$, so hat man: $30 n = 12 a - \frac{3 a . 20}{7} = a (12 - 8\frac{4}{7})$, also $n = \frac{a}{30} . 3\frac{3}{7} = \frac{24}{210} a$ oder $a : n = 210 : 24$ d. h. auf 210 Joche Ackerland werden 24 Joche Außenschläge erfordert.

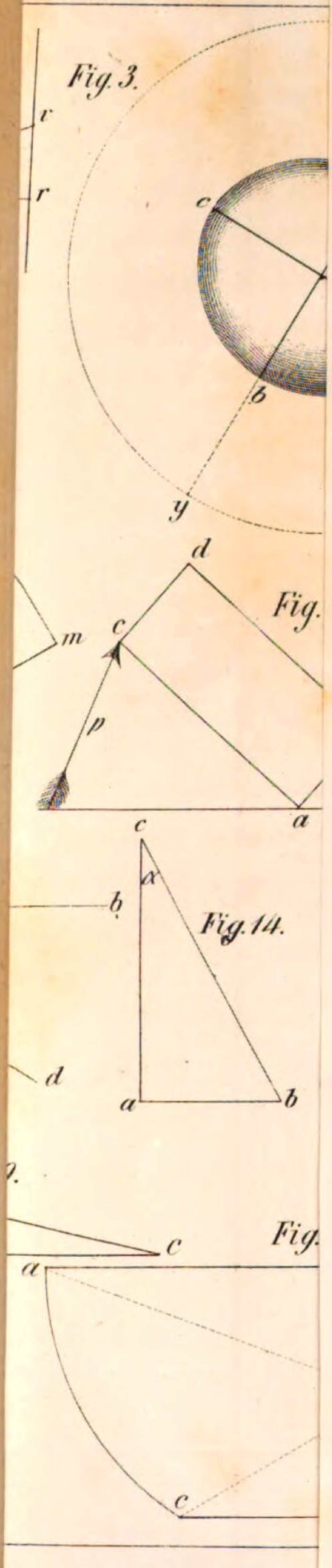
b) Bei der neunschlägigen Koppelwirthschaft ist die Formel $n x + \frac{a e}{3} = 18 a$, also $n x = 18 a - \frac{a e}{3}$.

Ist $e = 40$ und $x = 30$, so hat man: $30 n = 18 a - \frac{a . 40}{3} = a (18 - 13\frac{1}{3}) = a . 4\frac{2}{3}$, mithin $n = \frac{a}{30} . 4\frac{2}{3} = \frac{14}{90} a$ oder $a : n = 90 : 14$ d. h. auf 90 Joche Ackerland müssen 14 Joch Grasland entfallen.

Druckfehler, Verbesserungen und Zusätze.

Seite 19 Z. 5 v. u. lese man Gemeindebeiträge.
Die Tabelle des jährlichen Niederschlages gehört zu Seite 39 und nicht zu Seite 93.
Seite 44 Z. 6 l. m. „6te violett.
„ 51 Anm. Z. 2 v. u. l. 8,7 statt 8,6.
„ 73 Anm. 1 Z. 3 l. 0,072.
„ 76 Z. 15 l. Talksilikate.
„ 78 Z. 3 l. Hyalomikt.
„ 88 Z. 8 l. Schneemassen.
„ 113 Z. 9 l. leberbraun
„ 114 Anm. Z. 6 statt D_{32} l. C_{32}.
„ 116 Z. 9 l. C_{48}.
„ 119 Anm. 3 Z. 2 l. 25.
„ 121 Anm. Z. 2 l. bezeichnet; Z 5 l. [1]); Z. 6 l. [2]).
„ 122 Anm. Z. 5 l. 1837.
„ 141 Z. 8 v. u. l. Niederungsboden.
„ 255 Z. 8 l. cdg.
„ 268 Z. 2 l. Fig. 9.
„ 272 Z. 10 v. u. l. nachfolgende.
„ 284 Anm. Z. 2 l. tremula.
„ 295 Z. 12 l. Fig. 3*.
„ 324 Z. 10 v. u. l. galbulus.
„ 371 Anm. Z. 2 l. Aroma.
„ 420 Z. 16 l. Metacetonsäure.
„ 464 Anm. Z. 3 l. 1²/₃.
„ 482 Z. 7 l. Laut.
„ 483 Z. 4 v. u. statt zum Anstreichen l. auch mit bloßem Sand zum Anstreichen.
„ 526 Z. 6 v. u. l. Phalaena.
„ 538 Z. 3 v. u. l. 2–3, Z. 2 l. 6—12, Z. 1 l. 1—1½.
„ 539 Z. 2 l. 1,074500
„ 541 Z. 13 l. 0,45.
„ 543 Z 15 v. u. l. 1,41.
„ 544 Z. 4 l. 20 Metzen, 1360 Pfd, Z. 6 l. 51, Z. 9 l. 32,25, Z. 10 l. 14,25.
„ 547 Z. 15 l. 55,5.
„ 551 Z. 18 l. (um 2 bis 3 Wochen); Anm. 4 l. rostrata.
„ 552 Z. 16 l. 108 statt 128.
„ 561 Z. 7 nach wird. l. Sie ist eine Pferdebohne.
„ 562 Z. 4 l. 4,32.
„ 568 Z. 14 l. bei ½ M.
„ 569 Z. 9 v. u. l. Chenopodeae. Anm. 2 Z. 2 v. u. l. Spinacia.
„ 577 zu Z. 6 — Der schönste Flachs wird in Belgien und Rußland (Riga) erzeugt. — Z. 9 l. trocknendes.
„ 579 zu Z. 7 — Der schönste Hanf bei der Londoner Ausstellung war der italienische und nach diesem der russische.

Seite 590 Z. 11 v. u. nach Spanien l. und Algier.
„ 591 zu Z. 7 Auf deutschem Boden kommt diese Pflanze nicht fort. — Anm. letzte Z. l. Samenernte.
„ 592 Anm. Z. 4 l. Cinchona.
„ 601 Z. 17 nach werden fehlt [4]).
„ 609 zu Z. 11. Auf der Insel bei Rotterdam bezieht man den Samen aus Mariland.
„ 624 Nach Z. 5 setze man: 12. Das schilfartige Tussakgras (Dactylis cespitosa) kann nur ein schlechtes Futter liefern.
„ 634 Nach Z. 15 — Die frühen Sorten haben bisher von der Kartoffelkrankheit am wenigsten gelitten.
„ 635 Zu Z. 13 — In Holland erzeugt man die schmackhaftesten Kartoffeln im bloßen Sand.
„ 646 Z. 1 l. von Mitte März bis Ende Mai gelegt werden, und je früher desto weniger leiden sie von der Seuche; Z. 4 l. gehen, und 12'' in. Zu Z. 12 — Je weiter entfernt, und je seichter (2—3'') die Knollen gelegt werden, desto weniger werden sie von der Seuche ergriffen. Anm. Z. 4 nach und l. meine vieljährigen Versuche in; zu Z. 5 und den ökon. Neuigk. 1847, 1848 2c. — Zu Anm. [1]) — Ich habe nur ausnahmsweise Knollen erhalten, die so groß wie ein kleines Hühnerei waren.
„ 641 Zu Z. 4 Die größte Ausdehnung hat daher die Kultur um Magdeburg erreicht.
„ 642 Zu Z. 2 — Man pflegt daher gegenwärtig die Rüben nur das erste Mal mit Pferdehaken zu bearbeiten, die andern Male werden allgemein Menschenhände angewendet. — Anm. letzte Z. l. erfolgte.
„ 643 Zu Z. 3 In England beginnt man auf schweren Gründen die Krautrübe in größerer Ausdehnung zu kultiviren. — Z. 13 v. u. l. Rüben oder.
„ 644 Zu Z. 14 — Der Hanf als Zwischenfrucht ist das beste Mittel um die Kohlarten gegen Erdflöhe und andere Insekten zu sichern. — Z. 17 nach Rübe l. (Turnips in England).
„ 645 Z. 1 nach lange gelbe l. — sie wird in England bevorzugt und heißt Shiel-Turnips —
„ 653 zum §. 834. — In England werden nur $^2/_5$ als Aecker und $^3/_5$ als Grasland benützt, das jedoch nicht umgebrochen wird.
„ 654 Z. 13 l. 2—8 Jahre. — zu Z. 22 — Ueberhaupt sollte man auf schlechten Gründen die Topinambur mehr beachten als es bisher geschehen ist.
„ 657 §. 840 Ende. — In England sind die weißen Rüben und die Bohnen jene Früchte, welche in frischer Düngung gebaut werden — Anm. [1]) Z. 2 l. 9,40 O.
„ 658 Z. 9 l. Hülsenfrüchten und den Kohlarten (Cruciferen).
„ 665 §. 846 Z. 3 l. 15—24'' — §. 847 Z. 5 fehlt Raps, Rübsen.
„ 692 §. 872 Z. 9 l. 10°.


Fig. 3.
r
r
c
b
y
d
Fig.
m
c
p
a
c
α
b
Fig. 14.
d
a
b
Fig.
c
a
c

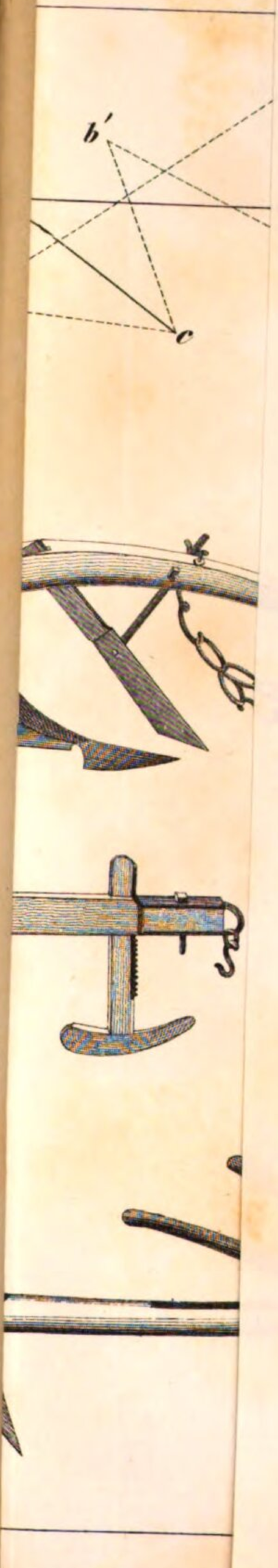

b′
c



Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.





.6.

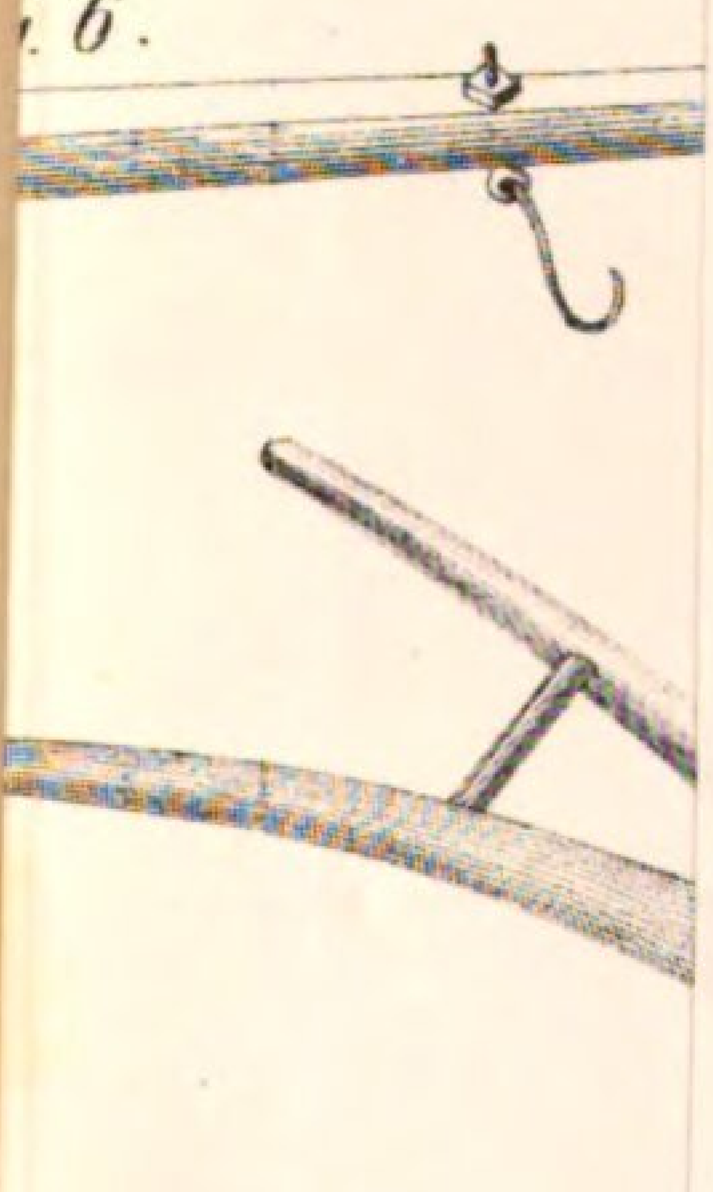



Fig. 3


a
b
a

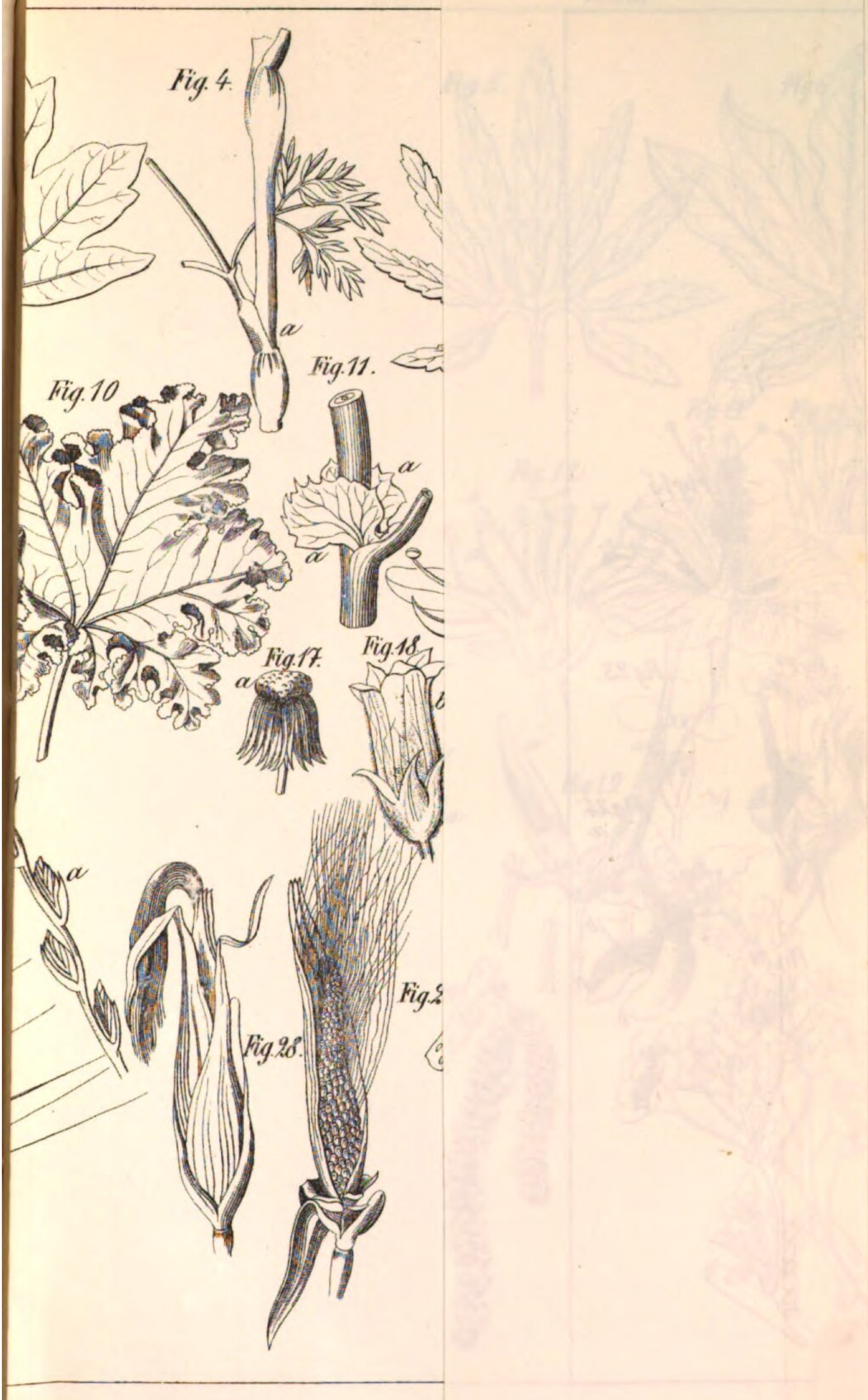
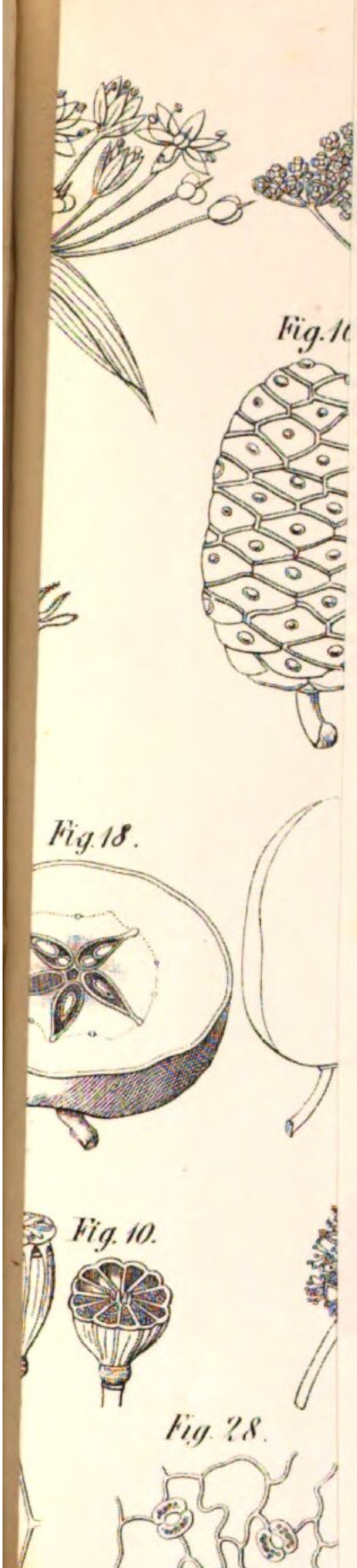
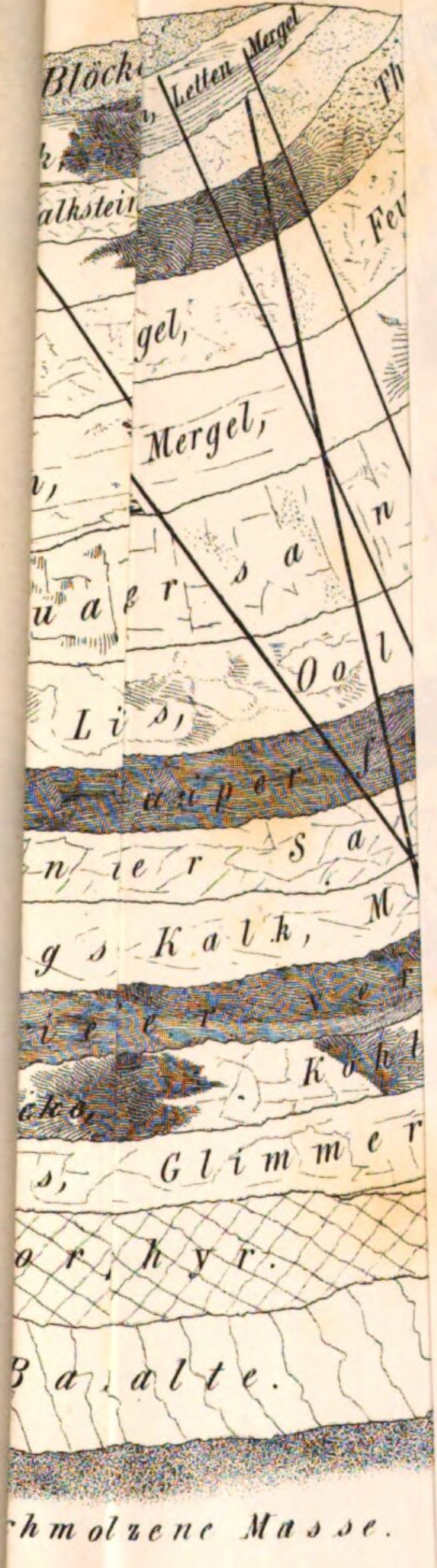


Fig. 4.
a
Fig. 11.
a
Fig. 10
a
a
Fig. 17.
a
Fig. 18
a
Fig. 28.




Fig.1
Fig.18.
Fig.10.
Fig.28.

ller Ehschnitt der E



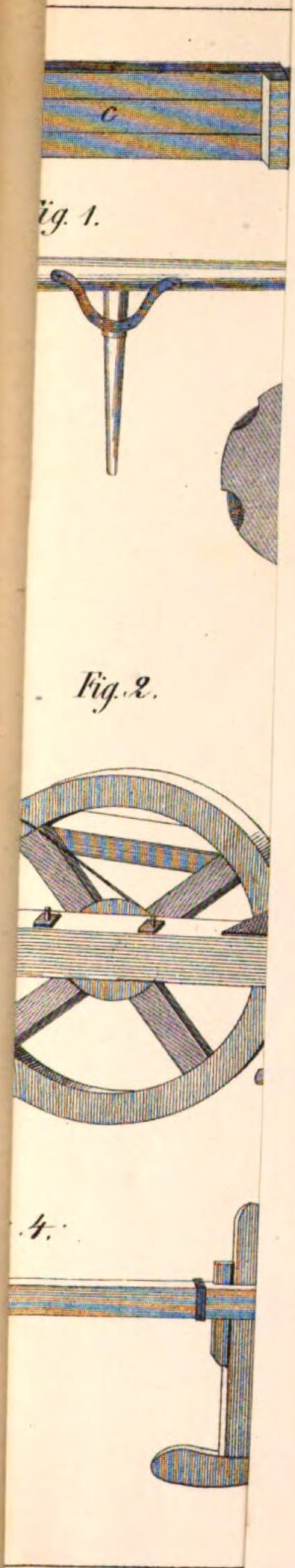

c
ig. 1.
Fig. 2.
.4.



Fig. 4.


Fig. 1
Fig. 2

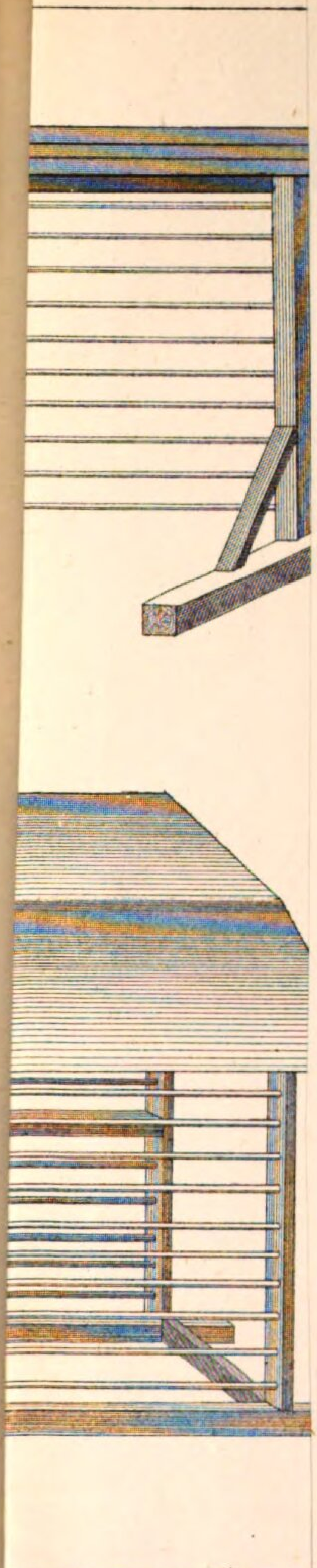
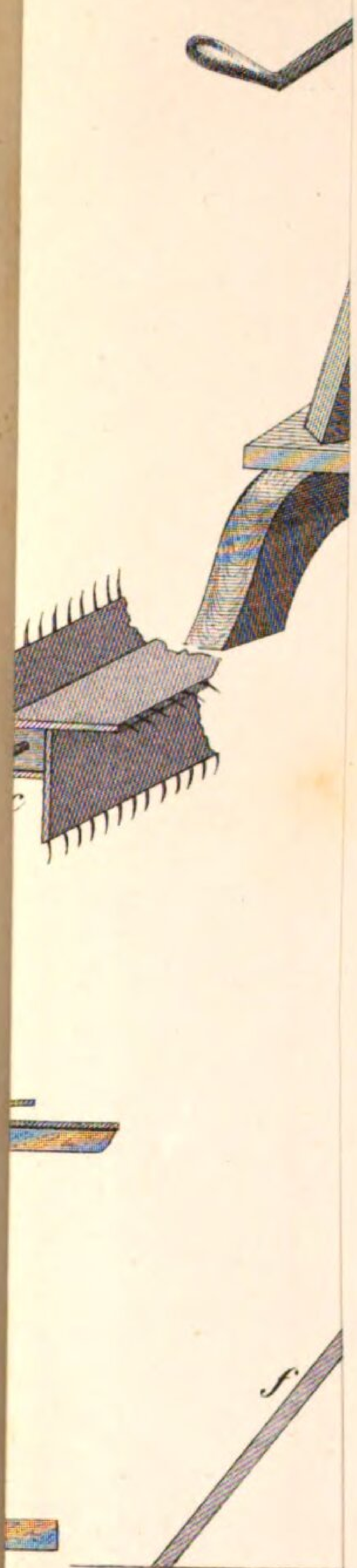



Fig. 4

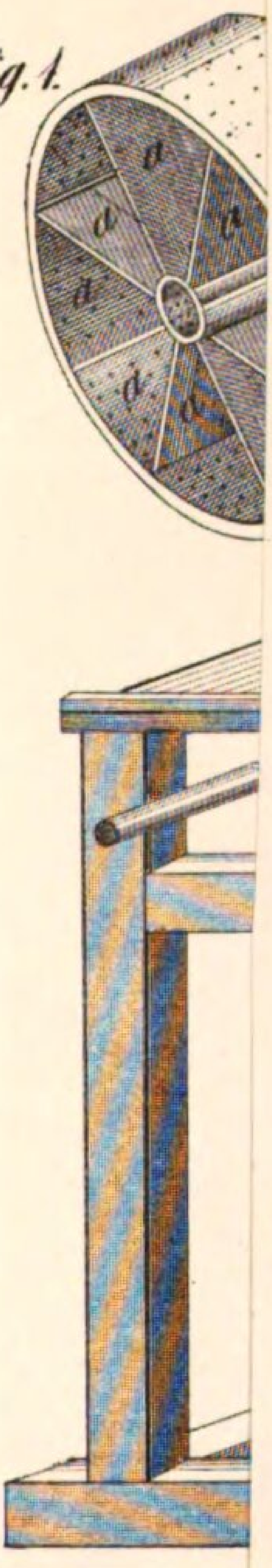
Fig. 2.







Zu Fig. 1.





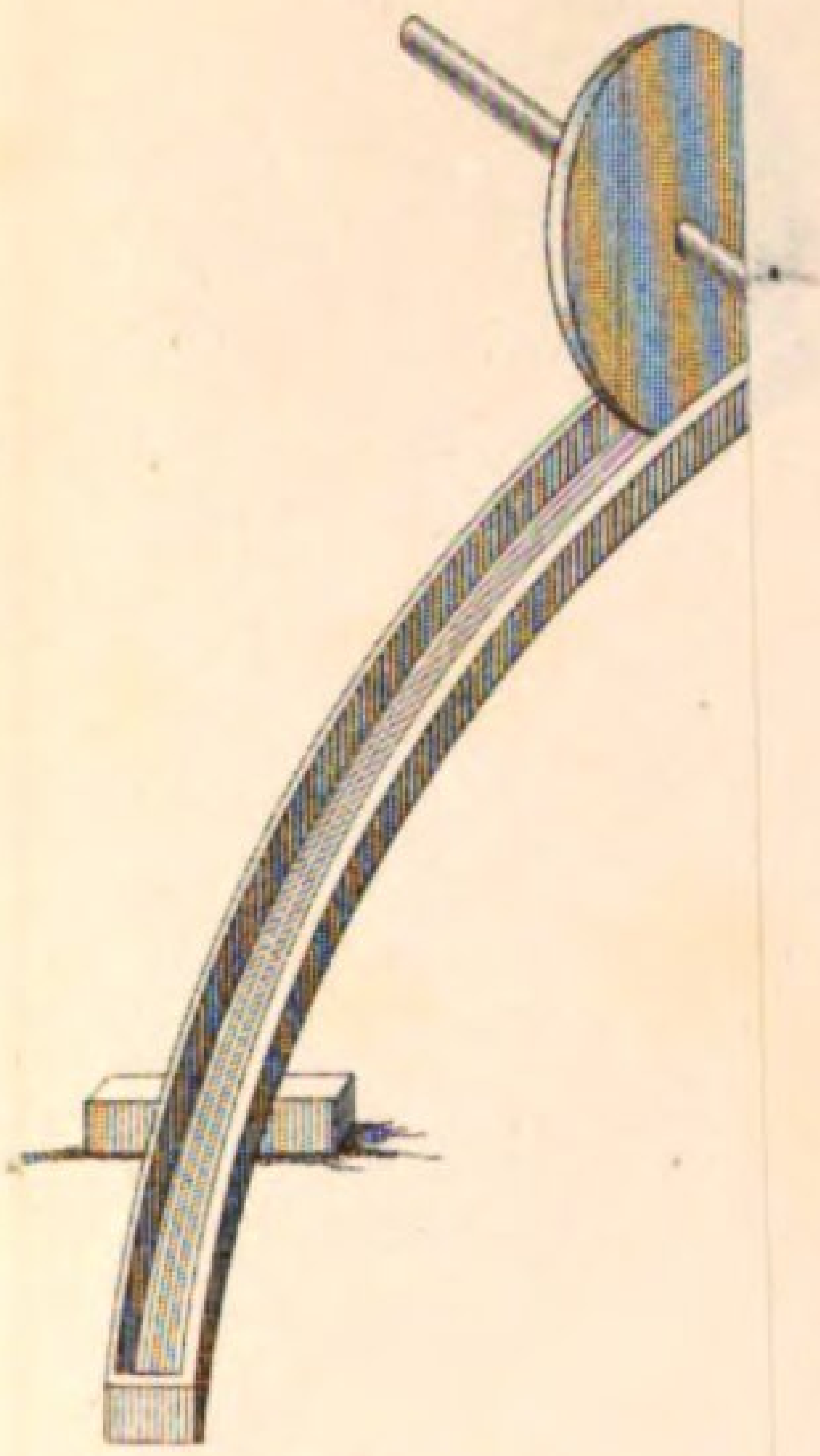
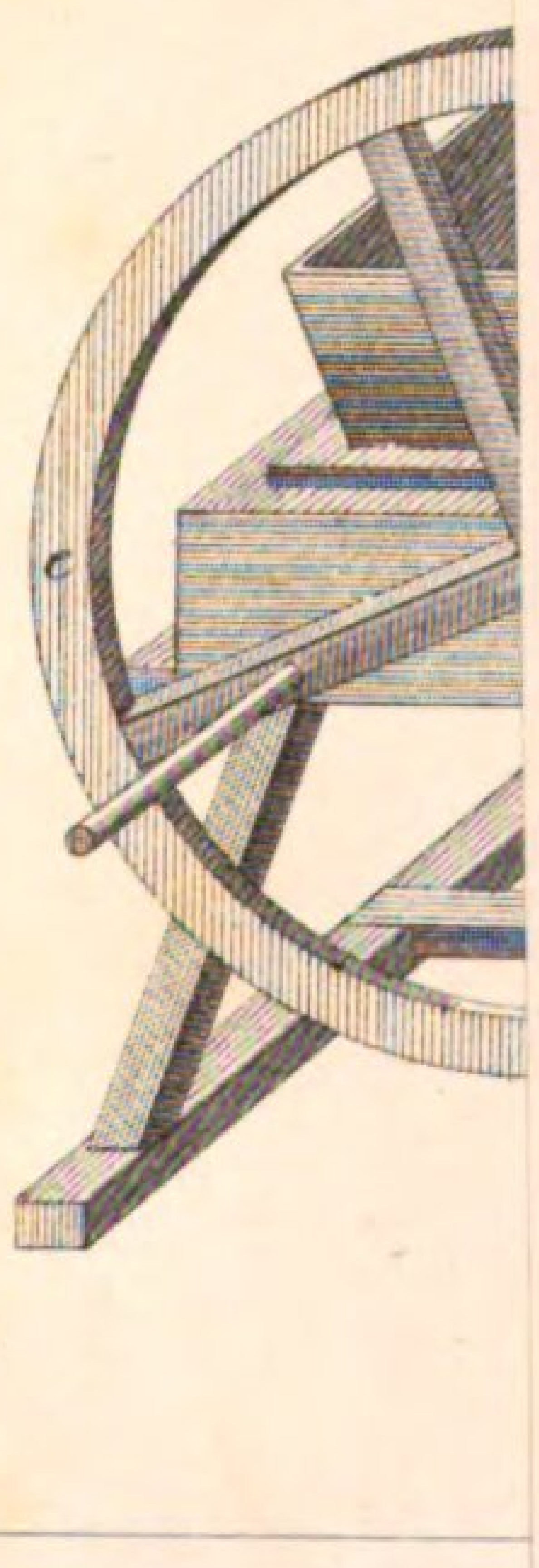
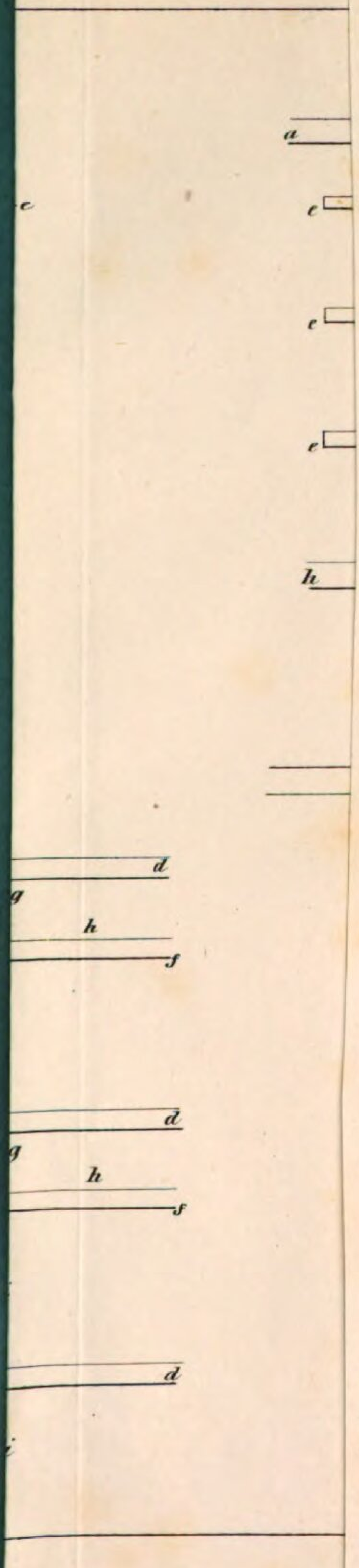


Fig. 5.





b
a
c
e
b
d
f
h
a
c
f
g



a
e
e
e
e
h
d
g
h
f
d
g
h
f
d
i

Ohngeachtet des nicht geringen Preises wurde die erste starke Auflage von

Hlubek's Landwirthschaftslehre

binnen wenigen Jahren abgesetzt. Bei dieser neuen zweiten Auflage hat der Herr Verfasser mehrere Abkürzungen nothwendig erachtet, wogegen sie durch den noch nicht erschienenen dritten Theil: die **Betriebslehre** eine wesentliche, von vielen Seiten gewünschte Vervollkommung erhält, ohne daß die Bogenzahl vermehrt werden wird.

Die Ausgabe erscheint, der leichtern Anschaffung wegen in Lieferungen von 10 Bogen mit den entsprechenden Abbildungen.

Druck von Keck & Pierer in Wien.

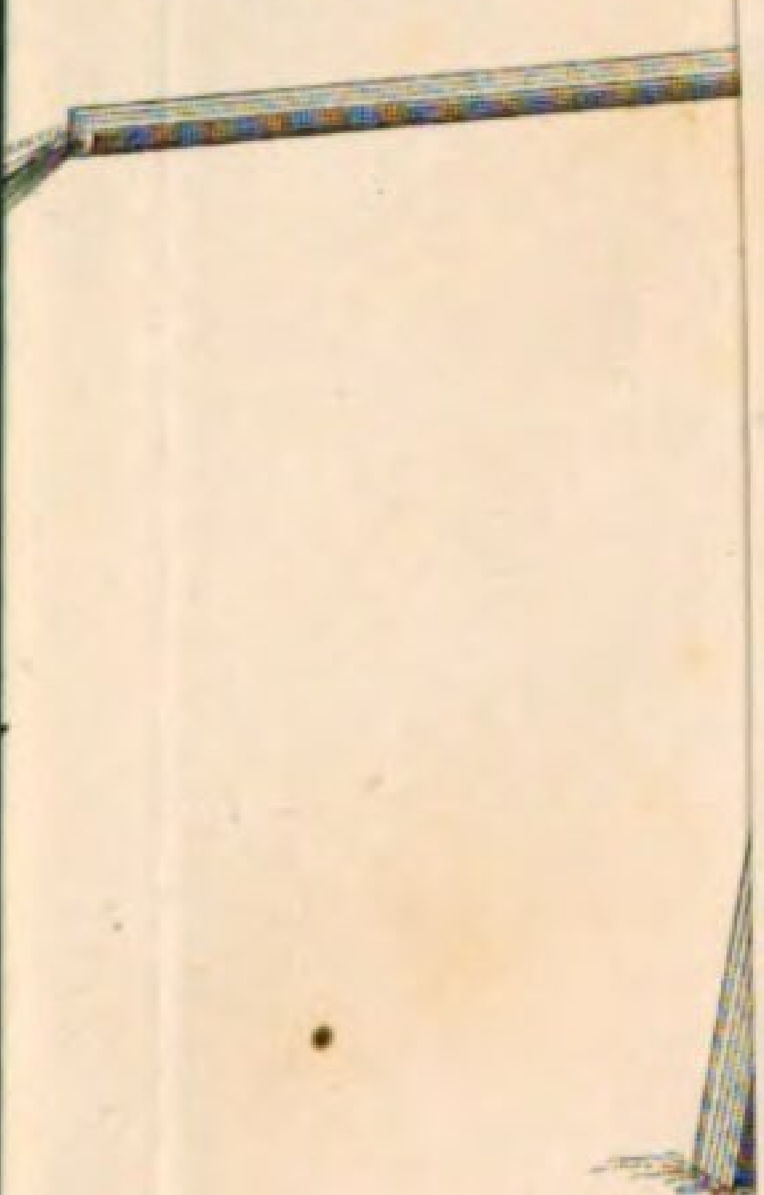
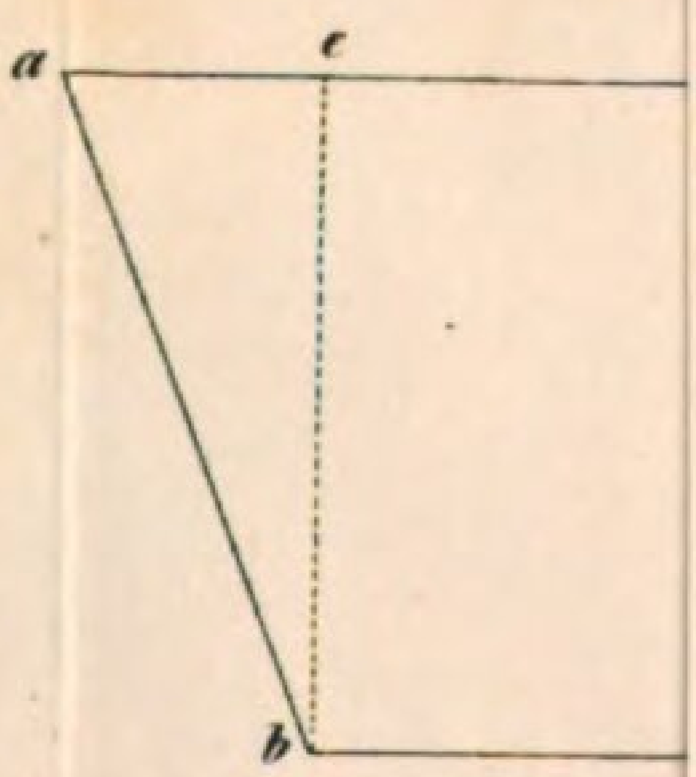


Fig. 6.



Ferner:

Lehrbuch
der
Zoologie
zum Gebrauche
für höhere Lehranstalten.

Von
Rudolf Kner,
Med. und Chir. Dr. Professor der Naturgeschichte zu Wien rc.

1849. gr. 8. brosch. 3 fl. C. M.

Leitfaden zum Studium
der
Geologie
mit
Inbegriff der Paläontologie.

Zum Gebrauche für Studirende an Ober-Gymnasien und technischen Lehranstalten.

Von
Dr. Rudolf Kner,
k. k. Professor an der Wiener Hochschule.

Mit 85 Holzschnitten.
Preis: geh. fl. 8. 48 kr. C. M.

Lehrbuch
der
Mineralogie
zum Gebrauche
an Ober-Gymnasien, Ober-Realschulen und anderen höheren Lehr-Anstalten,
so wie zum
Selbststudium.

Von
Dr. G. A. Kenngott.
Professor der Naturgeschichte an der Realschule in Preßburg rc.

Preis 2 fl. 40 kr. C. M.

Ohngeachtet des nicht geringen Preises wurde die erste starke Auflage von

Hlubek's Landwirthschaftslehre

binnen wenigen Jahren abgesetzt. Bei dieser neuen zweiten Auflage hat der Herr Verfasser mehrere Abkürzungen nothwendig erachtet, wogegen sie durch den noch nicht erschienenen dritten Theil: die **Betriebslehre** eine wesentliche, von vielen Seiten gewünschte Vervollkommung erhält, ohne daß die Bogenzahl vermehrt werden wird.

Die Ausgabe erscheint, der leichtern Anschaffung wegen in Lieferungen von 10 Bogen mit den entsprechenden Abbildungen.

Druck von Keck & Pierer in Wien.

Die

Landwirthschaftslehre

in ihrem ganzen Umfange

nach den

Erfahrungen und Erkenntnissen

der

letztverflossenen 100 Jahre;

mit wissenschaftlicher Strenge dargestellt

von

Dr. F. X. Hlubek,

ord. öffentl. Professor der Land- und Forstwirthschaftslehre am Joanneum zu Graz, Sekretär der steierm. Landwirths-Gesellschaft, Administrator des landw. Versuchshofes und der Seidenbau-Anstalt, Gutsbesitzer, Ritter mehrerer Orden u. s. w.

Drittes Heft.

Zweite verbesserte Auflage.

Wien, 1851.

Bei L. W. Seidel.

Man bittet die Rückseite nicht zu übersehen.

Bennett, James R., **Der hitzige Wasserkopf,** seine Ursachen, Natur, Diagnose und Behandlung. Eine von der Londoner medicinischen Gesellschaft im Jahre 1842 mit der Fothergill'schen Medaille gekrönte Preisschrift. Deutsch bearbeitet von Donat Aug. M. Lang, Dr. der M. und Geburtshelfer. Mit anatomisch-pathologischen Zusätzen von Dr. Carl **Rokitansky,** Prof., etc. gr. 8. 1844. . . . . 1 fl. — 20 Ngr.

Beskiba, Joseph, Vicedirector am k. k. polyt. Institut, **Lehrbuch der Geometrie.** 2te Auflage 1846. gr. 8. . . . . 3 fl. — 2 Rthlr.

Beyr, Math., **christkatholisches Hausbuch** oder faßlicher Unterricht in unserer gesammten heil. Religion, also in ihren Glaubenslehren, Sitten, Geboten und heiligen Anstalten, Handlungen und Gebräuchen, dargestellt in Form von Predigten auf alle Sonn- und Festtage des katholischen Kirchen-Jahres. I. Jahrgang. gr. 8. 1850.
1 fl. 45 kr. — 1 Rthlr. 18 Ngr.

— — **institutiones** theologiae dogmaticae. 3 vol. gr. 8. 1847.
6 fl. 24 kr. — 4 Rthlr. 15 Ngr.

Breuning, Dr. G. von, J. F. **Dieffenbach's chirurgische Leistungen** in Wien. Dargestellt in ihren Erfolgen. gr. 8. 1845.
brosch. 30 kr. — 10 Ngr.

Carabelli, Dr. G. Edler von Lunkaszprie, Professor der Zahnheilkunde an der k. k. Universität in Wien, Systematisches **Handbuch der Zahnheilkunde,** mit 34 Kupfertafeln. 2 Bände, gr. 8.
6 fl. — 4 Rthlr.

Čebusky, Anton, kurzgefaßte **Grammatik der böhmischen Sprache.** Theoretisch-praktisch bearbeitet nach eigener Erfahrung mit theilweiser Anwendung der Ahn'schen Methode. 2te vermehrte Auflage. 12. 1851.
48 kr. — 16 Ngr.

Cessner. Dr. C. J. Privat-Dozent der Universität zu Wien, Kurzgefasste Darstellung der **chirurgischen Instrumenten- und Verbandlehre.** Hauptsächlich vom Standpunkte der Wiener Schule. Mit 334 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1851. . . . . brosch. 4 fl. — 2 Rthlr 20 Ngr.

Chepmell, Dr. E. C., der **homöopathische Hausarzt.** Eine gemeinfaßliche Anleitung zur Behandlung einfacher Krankheitsformen und zu natur- und vernunftgemäßem Verhalten im gesunden und kranken Zustande. Frei nach der 2ten Ausgabe der Domestic Homöopathy bearbeitet von einem praktischem Arzte. 16. 1850. 1 fl. — 20 Ngr.

Clairmont, Antonia, **Erste Schritte zur Erlernung der englischen Sprache,** für Kinder von 6 bis 10 Jahren, enthaltend eine kurze Anleitung zur Aussprache, und ein Lesebuch in kleinen, aus ein-, zwei- und mehrsylbigen Wörtern bestehenden Geschichten, nach der Interlinear-Methode bearbeitet, nebst einer Anleitung zu englischen Gesprächen. 8. 1845. geheftet . . . . 40 kr. — 15 Ngr.

Ohngeachtet des nicht geringen Preises wurde die erste starke Auflage von

Hlubek's Landwirthschaftslehre

binnen wenigen Jahren abgesetzt. Bei dieser neuen zweiten Auflage hat der Herr Verfasser mehrere Abkürzungen nothwendig erachtet, wogegen sie durch den noch nicht erschienenen dritten Theil: die **Betriebslehre** eine wesentliche, von vielen Seiten gewünschte Vervollkommung erhält, ohne daß die Bogenzahl vermehrt werden wird.

Die Ausgabe erscheint, der leichtern Anschaffung wegen in Lieferungen von 10 Bogen mit den entsprechenden Abbildungen.

Druck von Keck & Pierer in Wien.

Die

Landwirthschaftslehre

in ihrem ganzen Umfange

nach den

Erfahrungen und Erkenntnissen

der

letztverflossenen 100 Jahre;

mit wissenschaftlicher Strenge dargestellt

von

Dr. F. X. Hlubek,

ord. öffentl. Professor der Land- und Forstwirthschaftslehre am Joanneum zu Graz, Sekretär der steierm. Landwirths-Gesellschaft, Administrator des landw. Versuchshofes und der Seidenbau-Anstalt, Gutsbesitzer, Ritter mehrerer Orden u. s. w.

Viertes Heft.

Zweite verbesserte Auflage.

Wien, 1851.

Bei L. W. Seidel.

☞ Man bittet die Rückseite nicht zu übersehen.

Etienne, Claud., Prof. an der k. k. Genie-Akademie, **neues gründliches Elementarbuch** zur Erlernung der französischen Sprache. Französisch und deutsch; zum Gebrauche der Jugend zum Selbstunterricht. a. u. d. T.

Nouveau cours élémentaire et raisonné de langue française ou l'art d'apprendre cette langue, enseigné en français et en allemand à l'usage de la jeunesse et des gens du monde. gr. 8. 1851. brosch. 2 fl. 54 kr. — 2 Rthlr.

Fischer, F., **Die Lehre von der Nichtigkeit der Civilurtheile,** ihren Ursachen und gerichtlichen Folgen. Nach den Grundsätzen des österreichischen Rechts dargestellt. Neue Auflage. gr. 8. 1843. brosch. 2 fl. — 1 Rthlr. 10 Ngr.

Füger, J., **das adelige Richteramt** oder das gerichtliche Verfahren außer Streitsachen in den deutschen Staaten der österreichischen Monarchie. 7te Auflage, neuerdings revidirt und vermehrt von Dr. Franz Kalessa. 3 Bände. gr. 8. 1846. brosch. 5 fl. — 3 Rthlr. 10 Ngr.

Ginzl, Professor der Kirchengeschichte in Leitmeritz, **Geschichte der Kirche.** In drei Bänden. gr. 8. 1846. I. Band 1 fl. 40 kr. — 1 Rthlr. 10 Ngr.

— — Dasselbe II. Band, erste Abtheilung. gr. 8. 1847. geh. 1 fl. 40 kr. — 1 Rthlr. 10 Ngr.

Graf, Leop. und **Müller,** Dr. Franz, **Berichte** über eine Bereisung der vorzüglichsten ungarischen Gestüte, Schäfereien und landwirthschaftlichen Anstalten, in den Monaten Juli und August 1848. gr. 8. 1849. 30 kr. — 15 Ngr.

— — L., Professor am Wiener k. k. Thierarznei-Institute rc., **Handbuch der Zootomie des Pferdes,** mit Berücksichtigung der übrigen Haussäugethiere. Als Leitfaden bei seinen Vorlesungen. Mit 42 Holzschnitten. gr. 8 1846. . . . . 3 fl. — 2 Rthlr.

Gustermann, A. W., Oesterreichische **Privatrechts-Praxis,** enthaltend das gerichtliche Verfahren in bürgerlichen Rechtssachen und den Justizgeschäftsstyl. 2 Theile. Dritte vermehrte Ausgabe gr. 8. 1822. 1 fl. 24 kr. — 1 Rthlr.

Haerdtl, Josef, k. k. Bezirks-Commissär, **Der Wirkungskreis der Ortsgemeinden** nach dem provisorischen Gemeindegesetze vom 17. März 1849. Praktisch dargestellt in 8 Sitzungsprotokollen. 8. 1851. 20 kr. — 8 Ngr.

Hartner, Friedrich, Professor am k. k. polytechnischen Institute in Wien, **Handbuch** der **niederen Geodaesie,** nebst den Elementen der **Markscheidekunst.** Mit Holzschnitten und 5 Kupfertafeln. gr. 8. 1te bis 3te Lieferung. . . . . 5 fl. — 3 Rthlr.

Die 4te Lieferung, womit das Werk geschlossen, erscheint im Laufe des Jahres.

Ohngeachtet des nicht geringen Preises wurde die erste starke Auflage von

Hlubek's Landwirthschaftslehre

binnen wenigen Jahren abgesetzt. Bei dieser neuen zweiten Auflage hat der Herr Verfasser mehrere Abkürzungen nothwendig erachtet, wogegen sie durch den noch nicht erschienenen dritten Theil: die **Betriebslehre** eine wesentliche, von vielen Seiten gewünschte Vervollkommnung erhält, ohne daß die Bogenzahl vermehrt werden wird.

Die Ausgabe erscheint, der leichtern Anschaffung wegen in Lieferungen von 10 Bogen mit den entsprechenden Abbildungen.

Druck von Keck & Pierer in Wien.

de la Haye